

3. Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien.

Von Herrn G. vom RATH in Bonn.

III. Theil. *)

Hierzu Tafel XIV. und XV.

VIII. Die Insel Elba.

Elba, die grösste der Inseln des toscanischen Archipels, vereinigt mit der glücklichsten geographischen Lage die höchste Mannichfaltigkeit der Bodengestaltung. Während die anderen Inseln der genannten Gruppe theils nur einzelne Granitberge sind, wie Monte Cristo und Giglio, theils wilde, starr aufragende Felsmassen von Trachyt, die Capraja, oder von Schiefer, die Gorgona; die Pianosa hingegen eine einförmige, das Meer nur wenig überragende Fläche jüngster Tertiärschichten, darstellt: ist Elba, von mehr als zwanzig Tausend Menschen bewohnt, gleichsam ein kleines Reich für sich mit Hochgebirg, schroffen Felsgräten (Serren), Hügeln, lieblichen Thälern und fruchtbaren, kleinen Ebenen, vielfach zerschnitten durch Meeresbuchten und Häfen, zwischen denen sich schmale, fast von der Hauptinsel abgelöste Halbinseln und Landzungen hinstrecken, s. die Karte Taf. XV (Maassstab 1:172,800). Von dem allgemeinen orographischen Charakter unserer Insel giebt die Ansicht, Taf. XV, eine Anschauung. Dieselbe ist gezeichnet vom Kastell zu Piombino, jenem Punkte, wo das Festland gegen Südwest vorspringend, sich bis auf weniger als 6 Miglien (= 1,5 geogr. M. = 11,129 met.) der nordöstlichen Spitze der Insel nähert, von ihr geschieden durch den Canal von Piombino (grösste Tiefe 53 m.), eine der sturmbewegtesten Strassen des Mittelmeeres. Von unserem Standpunkte aus liegt uns namentlich der östliche Inseltheil vor Augen, hinter dessen

*) I. Th. s. diese Zeitschrift Bd. XVIII, S. 487—642 (1866), II. Th. Bd. XX, S. 265—364 (1868).

Bergen die Hügel des centralen Inseltheils fast ganz verborgen bleiben, indem von diesem nur das den Golf von Viticcio gegen Nordost begrenzende Vorgebirge mit Cap Enfola sichtbar wird. Ueber diesen Hügeln ragt, majestätisch durch Form, Höhe und die lichtgraue Felsfärbung, der Monte Capanne (3134 p. F. h.) empor, dessen mächtiger Körper den ganzen westlichen Inseltheil constituirt. Unsere Ansicht zeigt vom Cap della Vita bis zum Cap d'Arco eine lange Reihe gerundeter oder kuppelförmiger Berge, welche gleichsam eine Vorstufe zu dem Felskamme des Monserrato bilden, der das Thal und Gestade Rios von der westlichen Küste dieses Inseltheils und der Bucht von Portoferraio scheidet. Jenseits des Capo d'Arco unterbricht die Bucht von Lungone den bis dahin nordsüdlichen Verlauf der Küste und scheidet von der Bergreihe der Küste wie von der Kette des Monserrato den Monte Calamita ab. Dieser berühmte Berg ist eine plateauartige Erhebung, welche gegen das Meer in jähren Felswänden abstürzt. Der rothe Eisenberg von Rio Marina liegt unmittelbar zur Rechten des kleinen Eilandes Palmajola, durch welches das Städtchen selbst verdeckt wird, so dass nur die Häuser von Torre di Rio zur Linken von Palmajola sichtbar werden.

Litteratur. Wir beschränken uns auf die wichtigsten, der Insel gewidmeten Arbeiten.

PAOLO SAVI, Prof. zu Pisa, der Begründer der geologischen Kenntniss Toscanas, war einer der Ersten, welche Elba untersuchten. Seine Beobachtungen legte er nieder in dem „Cenno sulla costituzione geologica dell' Isola dell' Elba,“ Nuovo giorn. de' Letterati No. 71, (1833). Eine ausführliche Beschreibung der Insel, welche SAVI beabsichtigte, ist nie erschienen. Von sedimentären Gesteinen unterscheidet Savi auf Elba vorzugsweise den Verrukano, welcher die östliche Küste bilde, und den Macigno, welcher über den grösseren Theil der Insel, besonders in ihrer Mitte, verbreitet sei. Als eruptive Bildung betrachtet SAVI: die Massen von Eisenglanz und Magnet-eisen nebst den Mineralgemengen von Ilvait und „Hornblende“, ferner Serpentine und Gabbros, endlich die Granite. Für das Eisenerz nahm SAVI eine zweifache Bildung an: mächtige Gänge von Magneteisen, welche neptunische Schichten durchbrechen, sind ihm zufolge in geschmolzenem Zustande der Tiefe entstiegen, während die feinen Adern und vielverzweigten

Schnüre von Eisenglanz, welche jene mächtigen Massen umgeben, nach ihm nur durch Sublimation gebildet sein können. In den Gängen des Granits, welche SAVI sowohl bei Lungone als am Cap Enfola und bei S. Piero auffand, sah er einen Beweis nicht nur für die eruptive Natur, sondern auch für das jugendliche Alter dieses Gesteins. Bei S. Piero glaubte er den Granit des M. Capanne auf Macignoschichten ruhen zu sehen. Als die merkwürdigste, durch seine Beobachtungen ermittelte Erscheinung auf der Insel bezeichnet SAVI das gangförmige Eindringen des Granits in Serpentin. — Es kann bei den grossen Verdiensten SAVI's um die Kenntniss seines Vaterlandes nicht befremden, dass seine geologischen Ansichten in Bezug auf Gesteinsmetamorphose und speciell die Entstehung der elbanischen Eisenmassen nicht nur einen bestimmenden Einfluss auf seine Landsleute ausübten, sondern ebenso maassgebend auch bei den Beobachtungen fremder Geognosten wirkten.

FRIEDR. HOFFMANN verweilte in Begleitung EM. REPETTI's im Frühjahr 1830 fast eine Woche auf Elba. Seine die Insel betreffenden Beobachtungen s. KARSTEN's Arch. f. Min. Geogn. etc. Bd. XIII, S. 30—42 (1839). Im Sinne SAVI's glaubt auch HOFFMANN, dass die Eisensteinmassen an der Küste von Rio das Resultat eines grossartigen Sublimationsprocesses von Eisenglanz in die Spalten eines quarzigen Sandsteins seien. Alle dem Uebergangsgebirge so ähnlichen Gesteine Elbas gehören nach HOFFMANN in die Reihe der Appenninen-Formation und verdanken ihre Umänderung in krystallinische Schiefer der Einwirkung des Granits, Quarzporphyrs, Gabbros und verwandter Gesteine. Das Eindringen des Eisenglanzes in die Spalten der Gesteine denkt sich HOFFMANN in ähnlicher Weise, wie es an so vielen Punkten der thätigen Vulkane der Fall ist. Während HOFFMANN den westlichen Theil der Insel kaum berührt zu haben scheint, war

B. STUDER (Bull. de la soc. géol. d. Fr., T. XII, p. 279—308, 1841) der erste Geognost, welcher an den westlichen Gestaden der Insel Beobachtungen sammelte. Er schildert die Küste von Portoferraio über Enfola bis Patresi. Von hier bis Pomonte konnten keine Beobachtungen gemacht werden, weil der bewegte Zustand des Meeres eine Annäherung an die Küste verwehrte. Von Pomonte wurde der Weg nach S. Piero und zurück nach Portoferraio zu Lande zurückgelegt. Ein Ausflug

nach dem Monte Calamita und Rio beschloss den Aufenthalt auf der Insel. Die Forschungen STUDER's trugen vorzugsweise dazu bei, dass die Ansicht des jugendlichen Alters des elbanischen Granits allgemeine Aufnahme fand. Indem er die von Granit und Granitporphyr durchbrochenen Schiefer und Kalkschichten, welche besonders im mittleren Inseltheile so verbreitet sind, der Kreide zurechnete, war dadurch zugleich ein höheres Alter der eruptiven Gänge ausgeschlossen. Einen Unterschied der Granitgänge des mittleren Inseltheils und des Granitgebirges des M. Capanne scheint STUDER nicht gemacht zu haben, und so erscheint auch diese letztere grossartige Bildung in eine verhältnissmässig späte Zeit gerückt. In Bezug auf die Bestimmung der Schichten des östlichen Inseltheils stiess STUDER auf unüberwindliche Schwierigkeiten, indem er zu der Ansicht neigt, dass die quarzigen Talkschiefer, der Verrukano, nicht ein eigenthümliches Terrain von weit höherem Alter, sondern nur ein metamorphosirter Macigno (Flysch) sei. Während aber SAVI und HOFFMANN die Ursache der Metamorphose in den eruptiven Gesteinen, und besonders im Granite sahen, glaubte STUDER das Gegentheil beobachtet zu haben. „Ueberall auf dieser Insel sagt er, stellen sich die Umwandlungen der Schichten als vollkommen unabhängig dar von dem Hervorbrechen granitischer Gesteine.“ Der Anblick der Eisenerzlagerstätte des Caps Calamita und Rios überzeugte STUDER, dass die Verrukanoschiefer, die Massen strahliger Hornblende [Augit], Gabbro, thonige und mergelige Schiefer eine einzige untrennbare Masse darstellten, welche bei der Bildung des Eisenerzes theilweise umgewandelt sei „par des agents souterrains, des émanations gazeuses, des sublimations métalliques.“ Dem Aufsätze STUDER's ist ausser mehreren Küstenprofilen auch eine geologische Kartenskizze (1:200,000) beigelegt, „pour donner une idée sommaire de la disposition des terrains.“ Derselben zufolge besteht das westliche Drittel der Insel fast ganz aus Granit, nur an mehreren Stellen umsäumt von Amphibolit- und Serpentinesteinen und Macignoschiefer. Diese letztere Formation zeigt die Karte als fast den ganzen mittleren Theil der Insel einnehmend, mit Ausnahme der südlichen Küste vom Golf von Campo bis zum Cap FONZA und der Nordküste vom Cap ENFOLA bis zum Fort Illario, welche aus Granit bestehen. Eine mannichfaltigere Zusammensetzung giebt die Karte dem

östlichen Inseltheile, indem hier Macignoschichten, Galestroschiefer und Verrukano von West nach Ost auf einander folgen und in Zonen, entsprechend der nordsüdlichen Ausdehnung dieses Inseltheils verbreitet sind. Mehr untergeordnet treten darin Kalkstein und Dolomit, Serpentin und Eisenerz auf.

AUG. KRANTZ (s. KARSTEN's und v. DECHEN's Archiv, Bd. XV, H. 2, 80 Ss., 1842), welcher in den Jahren 1835, 38, 40 die Insel besuchte, verdanken wir die erste ausführliche „geognostische Beschreibung Elbas“, welche sich über die drei Theile der Insel verbreitet, und deren Werth durch die von G. ROSE verfasste Beschreibung (S. 55—61) der in den Granitgängen von S. Piero vorkommenden Mineralien noch erhöht wird. Eine ausführliche Schilderung der Eisenerzgrube von Rio und ihres damaligen Betriebs (S. 61—80) beschliesst die interessante Arbeit. Zur Erläuterung dienen Profile, ein Plan der Grube von Rio, so wie eine geognostische Karte der Insel im Maassstabe von 1:100,000. Vergleicht man diese Karte mit der STUDER'schen, so zeigen beide völlig unabhängig von einander entstandene Arbeiten in Bezug auf den westlichen und den östlichen Inseltheil eine befriedigende Uebereinstimmung. Um so grösser ist aber die Verschiedenheit beider Karten in der Darstellung der Inselmitte. Während die STUDER'sche Kartenskizze hier Macignoschichten herrschend zeigt, stellt die KRANTZ'sche Karte in demselben Gebiete fast nur porphyrtigen Granit dar. Diese verschiedene Auffassung erstreckt sich über ein acht Quadratmigliai grosses, also reichlich den zehnten Theil der Insel einnehmendes Gebiet, welches allerdings zum grösseren Theil ein wenig entblösstes, vielfach mit kaum durchdringbarem Strauchwerk bedecktes Hügelland bildet.

COQUAND (Sur les terrains stratifiés de la Toscane, Bull. d. l. soc. géol. d. Fr., Deux. Sér., T. II, p. 155—197. 1845) trat der metamorphischen Theorie SAVI's, deren Einfluss auch in den Arbeiten der ihm folgenden Forscher sich bemerkbar machte, entgegen, indem er versuchte, die geschichteten Bildungen des toskanischen Festlandes und Elbas mit bestimmten Formationen zu parallelisiren. Während nach SAVI's Auffassung sämtliche geschichtete Bildungen der Insel dem Eocän angehören, und ihre Verschiedenheit nur späteren metamorphosirenden Einflüssen verdanken sollten, rechnete COQUAND die Glimmer- und Talkschiefer so wie die Quarzite der Ostküste

theils zur Formation der krystallinischen und azoischen Schiefer, theils zum Uebergangsgebirge. Auch in den Marmorschichten des Caps Calamita und des M. Fico bei Río sieht er ein Aequivalent des „Terrain de transition“, während der Kalkstein des Forte Falcone bei Portoferraio, und die mit Serpentin verbundenen Schiefer des Volterrajo zwischen jener Stadt und Rio der Juraformation angehören sollen und mit den röthlichen Kalken des M. Calvi (s. diese Zeitschr. Bd. XX, S. 319) parallelisirt werden. Leider ist ein Beweis für diese Gleichstellung noch nicht möglich, da im Gegensatze zu dem Versteinerungsreichthume der campigliesischen Schichten in den betreffenden Bildungen Elbas bisher nicht eine einzige bestimmbare Versteinerung sich gefunden hat.*). Der im mittleren Inseltheile so verbreiteten Sand- und Kalksteinbildung, deren Altersbestimmung wegen der in ihnen auftretenden Granit- und Porphyrgänge so wichtig ist, erwähnt COQUAND in dem genannten Aufsätze nicht, und es bleibt demnach zweifelhaft, ob er jene Bildung der Kreide oder dem Eocän zurechnet.

FOURNET (Note sur les roches feldspathiques de l'île d'Elbe Ann. d. l. soc. d'agric. et d'hist. nat. de Lyon, T. III, p. 389—434, 1851). Im Gegensatze zu mehreren der vorgenannten Forscher, welche die wesentliche Verschiedenheit der beiden auf Elba auftretenden Feldspathgesteine nicht hinlänglich hervorhoben, unterscheidet FOURNET sehr bestimmt den „Granit ilvaïque“, welcher den M. Capanne zusammensetzt, von den „Roches euritiques“, welche namentlich im mittleren Inseltheile gangförmig hervorbrechen. Ungeachtet ihrer petrographischen Verschiedenheit hält FOURNET, gestützt auf gewisse von ihm beobachtete Uebergänge, beide Gesteine für gleichaltrig und zwar für sehr jugendlichen Ursprungs, indem er glaubt, dass beide in Gängen den Macigno durchsetzen. In Bezug auf beide Arten von Feldspathgesteinen glaubt FOURNET eine metamorphosirende Wirkung auf die durchbrochenen sedimentären Gesteine läugnen zu müssen, wodurch die elbanischen Granite (welche FOURNET seltsamer Weise den Trachyten nahe verwandt wähnt) sich wesentlich von den älteren unterscheiden sollen. An den Aufsatz FOURNET's, dessen Ansichten nicht bestätigt werden können, schliesst sich DAMOUR's Examen chimique de deux roches feldspathiques de l'île d'Elbe (l. c. T. III, p. 385—388, 1851).

*) S. die Anm. 2 am Schlusse dieses Aufsatzes.

Einige interessante Beobachtungen auf Elba verdanken wir C. FR. NAUMANN (Lehrb. d. Geognosie, 2. Aufl. II. Bd. S. 256, 1862). Derselbe gelangt zu dem Schlusse, dass der im mittleren und östlichen Theile der Insel auftretende Granit erst nach der Bildung des dortigen Macignos zur Eruption gelangte, dass aber das Alter dieses letzteren nicht unzweifelhaft feststehe. Da ähnliche, gleichfalls fucoidenführende Schichten auch im Gebiete der südeuropäischen Keuper-, Lias- und Kreideformation vorkommen, so sei man nur zu der Folgerung berechtigt, dass jener Granit während der secundären Periode hervorgezogen sei.

Wie die von SAVI beabsichtigte geologische Karte und Beschreibung der Insel nicht zur Ausführung gelangte, so blieb auch eine von den Herren Dr. VINC. MELLINI und H. GRABAU († 1866) in grossem Maassstabe begonnene geologische Karte Elbas unvollendet. Dies Werk, welches indess mehr von petrographischem als von geognostischem Gesichtspunkte gearbeitet wurde, befindet sich jetzt zu Livorno, im Privatbesitz.*)

Schon oben wurde der durch die Natur uns unmittelbar gebotenen Dreitheilung der Insel erwähnt. Der westliche Inseltheil ist zu einer einzigen majestätischen Hochgebirgsmasse erhoben. Die Inselmitte bietet gerundete Hügel dar, welche sich zu vielverzweigten Rücken an einander reihen. Der öst-

*) Im Begriffe, gegenwärtige Arbeit zu schliessen, gehen mir durch der Verfasser Güte folgende die Insel betreffende Mittheilungen zu:

ANT. D'ACHIARDI, „Sopra alcuni minerali dell' Elba“, Nuovo Cimento Serie II, Vol. III, fasc. di Febr. 1870, Pisa. Der Verfasser beschreibt nach den im Universitäts-Museum zu Pisa befindlichen Exemplaren folgende elbanische Mineralien Quarz, Wollastonit, Beryll, Epidot, Lepidolith, Turmalin, Ilvait, Orthoklas, Halloysit. Mit grosser Sorgfalt werden die an den Krystallen beobachteten Combinationen aufgeführt. Die angewandte Bezeichnung ist die LÉVY'sche. Krystallfiguren sind nicht beigefügt.

IGINO COCCHI, „Cenno sui terreni stratificati dell' Isola dell' Elba in Bolletino d. R. Comitato geologico d'Italia, No 2. Febr. 1870, p. 39 – 63. Diese Skizze dient als Vorläufer einer denselben Gegenstand behandelnden Arbeit, welche in den Memorie del Regio Comitato erscheinen soll. Nachdem das fast vollständige Fehlen der Versteinerungen als eine wesentliche Schwierigkeit der stratigraphischen Bestimmung hervorgehoben, geht der Verfasser zur Aufzählung der bei Rio und bei Calamita entwickelten Straten über und vergleicht dieselben mit den entsprechenden Bildungen der Apuanischen Alpen.

liche Inseltheil, welcher die eigenthümliche Hammergestalt Elbas bedingt, wird von einer nordsüdlich streichenden Bergkette beherrscht, deren zackige, vielzerschnittene Gräte sich gleich sehr von den Hügeln der Inselmitte wie von dem westlichen Hochgebirge unterscheiden. Von der Hauptmasse des östlichen Inseltheils sondert sich wieder ein südliches Vorgebirge ab, durch die tiefeinschneidende Bucht von Lungone und durch eine schmale, fast seegleiche Ebene von der übrigen Insel getrennt. Dies von der Hauptinsel beinahe losgelöste Vorgebirge hat einen plateauartigen Charakter und trägt den Monte Calamita. Wenn irgendwo das Relief eines Landes durch die geognostische Constitution bedingt und verstanden wird, — so auf Elba. Die Unterscheidung eines östlichen, mittleren und westlichen Theils, welche sich durch blosse Betrachtung der Oberflächengestaltung uns aufdrängt, entspricht im Allgemeinen auch den drei in geognostischer Hinsicht wesentlich verschieden constituirten Theilen dieses merkwürdigen Landes. Die hohe Bergkuppe des Westens, deren Basis einen fast regelmässigen, kreisförmigen Verlauf zeigt, ist Granit, das mittlere verzweigte Hügel-land besteht aus vielfach wechselnden Schichten von Sandstein und Kalkstein, welche in mannichfaltigster Weise von Gängen und Kuppen eines granitischen Porphyrs durchbrochen werden. Eine noch grössere Verschiedenheit der geognostischen Constitution bietet der östliche Inseltheil dar. Die dem Festlande zugewandte Küste besteht grossentheils aus krystallinischen und metamorphischen Schiefern, auf welche gegen Westen Sand- und Kalksteine ruhen. Während die nördliche Hälfte, die Riésische Halbinsel, von einer Reihe Serpentin- und Gabbro-kuppen durchzogen wird, zeigt das Vorgebirge Calamita, sowohl an den nordöstlichen Gestaden, als in der Gegend von Capoliveri eine unzählbare Menge von Durchbrüchen eines granitischen Porphyrs.

Jede der genannten drei Inselabtheilungen bietet der geologischen Forschung die wichtigsten Thatsachen und Probleme dar. Der Granit des Monte Capanne wird mit nur kurzen Unterbrechungen rings umschlossen durch eine schmale Zone metamorphischer Gesteine, deren ursprüngliche Lagerung und Charakter durch den Granit verändert zu sein scheinen. Die zahllosen Gänge eines jüngeren Granits, welche den Hauptgranit durchsetzen, bilden mit ihren schönen, zum Theil seltenen

Mineralien und ihrer zuweilen symmetrischen Mineral-Aggregation einen Gegenstand hohen Interesses. Der mittlere Inseltheil fordert zu Beobachtungen über die etwaige Einwirkung des Porphyrs auf die durchbrochenen und translocirten Kalk- und Sandsteinschichten auf, Beobachtungen, welche durch die herrlichen Felsentblössungen am Cap Enfoia und am Cap Fonza begünstigt werden. Wir werden hier belehrt, wie trotz wesentlich gleicher petrographischer Constitution des Granits des M. Capanne und des granitischen Porphyrs der Inselmitte dennoch die Bedingungen der Entstehung beider Gesteine wesentlich verschieden gewesen sein müssen. Die Untersuchung des östlichen Inseltheils führt zur Frage nach der Entstehung von Gabbro und Serpentin und ihrer so merkwürdigen Verbindung mit gewissen metamorphischen Schieferen. Das Hauptinteresse der östlichen Küstengegend liegt indess in den Eisenerzlagerstätten, welche von Rio Albano bis Calamita einzelne grosse Massen bilden, gleich offenbaren Gängen und Trümmern im Schiefer und Kalksteine auftreten und trotzdem wieder gleich Schichten mit ihnen alterniren. Wie schwierig die Lösung der eben angedeuteten Probleme ist, und wie mehrdeutig die Erscheinungen sind, leuchtet schon aus einem Vergleiche der Angaben und Urtheile der früheren Forscher hervor, z. B. in Bezug auf das relative Alter der granitischen Gesteine der Insel und über die durch sie ausgeübten Metamorphosen sedimentärer Schichten. Ist es schwierig, die Thatsachen, welche zu so verschiedener Auffassung Gelegenheit boten, zu ergünden, so wird die Erkenntniss fast noch schwieriger dort, wo die Beobachtungen und Ansichten der früheren Forscher übereinzustimmen scheinen. Dürfen wir wirklich annehmen, was an den elbanischen Felsgestaden gleichsam der Augenschein lehrt, dass tausendfach verzweigte Netzwerke von Eisenglanz im Schiefer durch Sublimation, gleich dem Eisenglanze der Vulkanen, sich gebildet haben, und dass Gänge von Magneteisen und Eisenglanz nach Art der plutonischen Gesteine durch Schiefer und Marmor aufgestiegen sind?

Kaum bedarf es des Geständnisses, dass auch die folgenden Beobachtungen nicht versuchen können, jene Probleme zu lösen, sondern nur einzelne Beiträge zu einer späteren Lösung bringen, vor Allem aber die Aufmerksamkeit von Neuem wieder auf jenes merkwürdige Eiland lenken sollen.

Die Dreitheilung der Insel, welche durch die Ausbuchtungen der Küstenlinie, nämlich die Golfe von Procchio und Campo im Westen, diejenigen von Portoferraio und Stella im Osten, angedeutet ist, würde eine vollständige sein, wenn die Insel etwa 70 m. gesenkt würde. Die schöne Ebene von Campo und Pila wäre dann überfluthet, und eine Verbindung der Bucht von Campo und Procchio hergestellt. Ferner würde ein schmaler Meeresarm zwischen den Bergen Orello und Fabrello entstehen, den Golf Stella mit der Bai von Portoferraio verbindend. Die drei, in ihrem geognostischen Bau so verschiedenen Inseltheile würden dann getrennte Inseln bilden. Die Westinsel würde als ein einfacher Granitberg erscheinen, ein etwas vergrössertes Abbild dessen, was uns Monte Cristo bietet. Der Ostinsel mit der Kette des M. Serrato wäre als eine getrennte Insel die Plateaumasse des M. Calamita vorge lagert, indem die Rhede von Lungone sich bis Lido am Stella-Golf erstrecken würde.

Der westliche Inseltheil oder das Capanne-Gebirge. Die mächtige Bergkuppel, deren Gipfel durch schöngeformte Felspyramiden gebildet werden, ist in Bezug auf Gestalt und Lagerungsform eines der ausgezeichnetsten Beispiele für das sogenannte inselförmige Auftreten des Granits, charakterisirt durch eine kreisförmige oder elliptische Umgrenzung, steil niedersinkende Grenzflächen und domförmige Wölbung der eruptiven Masse. Die Basis unseres Gebirges bildet eine elliptische Fläche von Ost — West 6, von Nord — Süd 5 Mgl. messend. Die elbanische Granitmasse ist demnach in Bezug auf ihre Ausdehnung etwa um ein Drittel kleiner als das granitische Brockengebirge, welch' letzteres auch an absoluter Höhe (3510 p. F.) den M. Capanne etwas überragt (3134 p. F.). Freilich erhebt sich der Brocken über hohen Schieferflächen, indess der M. Capanne sich schnell aus dem Meere erhebt. Die nur wenig ausgebuchtete Küstenlinie, in welcher die See den westlichen Inseltheil umspült, bildet einen auffallenden Gegensatz zum Gestadesaumé der Inselmitte. Nur ein schmaler Felsvorsprung, in der Fetovaglia-Spitze endend, löst sich ab und springt $\frac{1}{2}$ Mgl. weit in's Meer, gehört indess der umlagernden Schieferzone an. Das Granitgebirge stellt sich in seiner charakteristischen Kuppelgestalt am schönsten dar, wenn man es von den östlich la Pila liegenden Höhen

betrachtet. Steil senken sich die unteren Gehänge zum Meere und zur Ebene von Campo und la Pila hinab, während die oberen Abhänge nur mit geringer Neigung emporsteigen. Die dem breiten Scheitel des Berges aufgesetzten Felspyramiden, Sasso S. Frediano, M. Giove und M. Capanne, haben ihre Gestalt offenbar erst durch die im Laufe der Jahrtausende wirkende Verwitterung erhalten. Der domartige Charakter des Gebirges tritt besonders deutlich am östlichen Abhänge hervor, in der Lage der Flecken S. Piero und S. Illario. Von diesen frei- und hochliegenden Orten fällt das Gebirge in steilem Absturze gegen Ost hinab, während gegen West in allmählichem Anstieg die weiten und öden Steinflächen und Felsenmeere sich erheben. Die Küsten dieses Theils der Insel werden meist durch mehrere hundert Fuss hohe steile oder senkrechte Wände gebildet. Im Gegensatze zu den golfreichen Gestaden der Inselmitte, wird hier die Brandung durch keine Buchten gebrochen. Nur wo Thäler zum Meere münden, vermögen Kähne sich der Insel zu nahen. Diese Thäler laufen in nicht geringer Zahl von dem centralen Gebirgsscheitel aus in radialer Richtung gegen das Meer, welches einige derselben, z. B. dasjenige von Martigliano, mit plötzlichem Absturze erreichen. Ihre Sohle ist steil geneigt, steinig oder mit Granitgruss bedeckt, die Gehänge oft glatte Felswände, welche sich in mächtigen Schalen ablösen. Das grösste dieser zahlreichen Thäler ist Pomonte, vor 50 Jahren noch unbewohnt und Wildniss, jetzt mit herrlichen Weingärten bedeckt, und eine Bevölkerung von mehreren hundert Seelen ernährend. Einige jener Berggrücken, welche von den hohen Gipfelpyramiden herabziehend die radialen Thäler scheiden, krümmen sich gegen das Meer hin, und bilden, mehr oder weniger weit fortsetzend, vom Hauptkörper des Gebirgs gelöste Glieder. Ein solcher, in tangentialer Richtung ziehender Bergast begrenzt die Ebene von Campo gegen Süd und endet am Cap Poro. In gleicher Weise biegt auch der Bergrücken um, welcher das Pomonte-Thal gegen Südost einschliesst, und erhält seine Fortsetzung in dem oben genannten schmalen Vorgebirge Fetovaglia. Auch der hohe Kamm, welcher vom M. Giove nahe Marciana alta gegen Norden läuft, wendet sich gegen Osten und endet als ein hohes Vorgebirge westlich von Marciana Marina. Für die Gestaltung der unteren Gehänge und des Fusses des Capanne-Gebirgs ist auch cha-

rakteristisch die Länge des Küstenwegs im Vergleiche zu denjenigen Entfernungen, welche man auf der Karte misst. Die Wegestrecke von S. Piero über Secchetto, Pomonte, Patresi, S. Andrea, Marciana Marina, S. Illario und zum Ausgangspunkte zurück, misst zufolge der Karte kaum 16 Miglien. Doch beträgt die Länge dieses, bald bis 500 m. emporsteigenden, bald zum Meere sinkenden, in zahllosen zum Theil rückwärts gewandten Krümmungen laufenden Pfades reichlich 12 Gehestunden. Während im ganzen Umkreise nur schmale Thäler den Bergkörper zerschneiden, bemerkt man südlich der Marina von Marciana gleichsam einen tiefen Ausschnitt im Gebirge. Von zwei jener radialen Bergkämme begrenzt, breitet sich hier eine Ebene aus vom Meere bis an den Fuss der steilen Hügel, auf denen die alten hochliegenden Orte Marciana alta und Poggio liegen. Jene Ebene bietet im Gegensatze zu dem felsigen, nur mit spärlicher Vegetation bedeckten, westlichen Inseltheil reichen Anbau und dichte Bevölkerung dar. Durch prächtigen Kastanienwald, den einzigen auf der Insel, führt dann der steile Weg zu den genannten Flecken empor, hinter denen sich schnell die höchsten Gipfel erheben.

Der physiognomische Charakter unseres Gebirges wird wesentlich durch den Granit und seine Felsgestaltung bedingt. Besonders bezeichnend ist die letztere bei dem durch seine Mineralien berühmten S. Piero. Etwa 160 m. über der Ebene liegt das Städtchen auf unebenem, durchaus felsigem Grund. In den Strassen und auf den kleinen Plätzen steht überall der grauweisse Granit an, von vielen turmalinführenden Gängen durchzogen. In nächster Nähe der Häuser liegen kolossale Granit-Ellipsoide umher, 6—8 m. hoch, mit ihrer charakteristischen schalenförmigen Absonderung. Zwischen solchen ungeheuren Ellipsoiden ist den Fluren nur wenig Raum gewährt. Höher hinauf verwandelt sich bald die nun in sanfter Wölbung aufsteigende Bergfläche in ein Felsenmeer. Die gewaltigen eiförmigen Granitmassen scheinen nur lose dem Boden aufzuruhen und an ihre jetzige Stelle gerollt, wobei es freilich schwer begreiflich wäre, dass sie sich oft nicht auf die breitere, sondern auf die spitze Seite gestellt. Die nähere Betrachtung lehrt indess bald, dass durch Verwitterung an Ort und Stelle jene Ellipsoide aus der Gebirgsmasse herausgelöst wurden und in ihren aufruhenden Theilen fest mit derselben verwachsen

sind. Dieselbe Erscheinung, bedingt durch innigeres Sichzusammenfügen des erstarrenden Gesteins, tritt in ausgezeichneter Weise bekanntlich am Granit der Louisenburg bei Wunsiedel hervor. Eine Verschiedenheit des Gesteins jener der Verwitterung grösseren Widerstand leistenden Massen und des Nebengesteins ist allerdings mit dem Auge nicht wahrzunehmen. Allmählig lösen sich nun von den Sphäroiden zwiebelähnliche Schalen ab, und der überhängende Rand dieser Schalen nimmt im Laufe der Zeiten die seltsame Gestalt eines niedergekrümmten Schnabels an. Solche schnabelförmige Felsen (mit Anderem lassen sie sich nicht vergleichen) sind eine charakteristische Absonderungsform des elbanischen Granits. Sehr häufig beobachtet man auch, dass durch die Verwitterung zellenartige Löcher in den ragenden Felspfeilern gebildet werden. Indem sich diese Zellen erweitern, bleiben nur schmale Wände zwischen ihnen erhalten. Wenn endlich der Felspfeiler von den tiefer eindringenden Höhlungen ganz durchbrochen wird, so erinnert die bizarre Gestalt an ein unförmliches riesiges Knochenskelet. Diese und ähnliche, zum Theil fast unbeschreibliche Steinformen, deren Anblick bei unsicherem Mondlicht beinahe unheimlich wirkt, sind über das ganze Granitgebirge zerstreut, namentlich begegnet man denselben auf dem Wege von Marciana nach Pomonte, welcher über eine wilde Gebirgsscharte zwischen dem Sasso S. Frediano und dem höchsten Capanne-Gipfel führt. Frühere Beobachter haben wohl die Meinung ausgesprochen, es könnten die erwähnten Verwitterungsformen an Ort und Stelle nicht entstanden sein, und nahmen zur Erklärung die Wirkung des brandenden Meeres zu Hülfe, über dessen Spiegel allmählig das Granitgebirge sollte erhoben sein. Wenn auch die Lage gewisser jüngster Meeresbildungen über dem heutigen Seeniveau bei Enfola und Capoliveri für ein Aufsteigen der betreffenden Inselstrecken Zeugniß ablegt, so können wir dennoch jener Erklärung in Bezug auf das 1000 m. hohe Granitgebirge nicht zustimmen, dessen Verwitterungsformen wir nur den heute noch an Ort und Stelle wirkenden atmosphärischen Einflüssen zuschreiben (begünstigt durch eine verschiedene Festigkeit des krystallinischen Aggregats), selbst dort, wo wie z. B. an weit überhängenden Felswänden der niederfallende Regen nicht unmittelbar bei Bildung jener Zellen kann mitgewirkt haben. Dass

unter dem Einfluss des wogenden Meeres sich gleichfalls jene Gestalten bilden können, bedarf kaum der Erwähnung, wie denn mächtige Granitblöcke, über welche bei Pomonte das Meer strandete, riesigen Honigwaben glichen, so zerfressen waren sie von dichtgedrängten, faust- bis kopfgrossen Löchern. — Dem reisenden Geognosten gewährt es einen eigenthümlichen Genuss, neben und auf den bekannten Gesteinsformen einen ungewohnten Pflanzenwuchs zu sehen. Die Abhänge des Capanne-Gebirges in ihren mittleren Höhen sind geschmückt mit *Pistacea Lentiscus*, *Rosmarinus officinalis*, *Viburnum Tinus*, *Teucrium fruticans*, *Myrtus communis*, *Quercus suber*, *Cistus Monspeliensis*, *Erica Mediterranea*. Zwar sind der Schutt und Grus, zu welchen der Granit zerfällt, der Vegetation wenig günstig; wo aber in den oft nur ganz engen Thälern, von glatten Felswänden eingeschlossen, die Zerstörungsprodukte des Gesteins auf's Feinste durch einen der zahlreichen Bäche geschlämmt sind, da gedeihen vortrefflich Citronen- und Orangenbäume, deren oft nur äusserst beschränkte Pflanzungen von nackten Felsen allseitig eingeeengt werden — eine seltsame Vereinigung südlicher Vegetation mit rauhen Felsgestalten. Der Granit des Capanne-Gebirges zeigt in seinem ganzen Verbreitungsgebiete eine grosse Gleichförmigkeit in Bezug auf Gemengtheile und Structur, eine Eigenthümlichkeit, welche ja den Granit überhaupt auszeichnet, im Gegensatze zu den jüngeren eruptiven Gesteinen. Die Farbe des Gesteins ist lichtgrau; es besteht aus weissem Feldspath, weissem Oligoklas, gräulichem Quarze, schwärzlichbraunem Biotit (Magnesialglimmer). Feldspath und Oligoklas, von gleicher Farbe, in annähernd gleich grossen Krystallen, in innigem Gemenge, sind nur durch Beobachtung der Zwillingsstreifung von einander zu unterscheiden. Der Quarz in bis erbsengrossen, stets unregelmässig gerundeten Körnern. Der Glimmer in ziemlich reichlicher Menge in kleinen und kleinsten, meist regelmässig begrenzten hexagonalen Tafeln und niederen Prismen. So diejenige Varietät, welche zu Secchetto, nahe der Punta di Cavoli, zu Architektursteinen gebrochen wird. Das Gefüge ist mittelkörnig, mehr zum Klein- als Grobkörnigen neigend, es ist ein Granitello der Steinhauer, im Gegensatze zum Granito und dem Granitone. An sehr vielen Orten des Gebirgs sondern sich 2, 3, ja bis 4 Zoll grosse Feldspathkrystalle, gewöhnlich

Zwillinge, aus der beschriebenen Gesteinsmasse aus, und geben derselben ein porphyrtartiges Ansehen. Wenn der Granit zu Grus und Sand zerfällt, so bleiben diese grossen Feldspathkrystalle lose zurück. Namentlich an den etwas steileren Gehängen (z. B. nahe dem Uebergange von Marciana nach Pomonte), wo der Granitsand leichter fortgeführt wird, liegen dieselben in grösster Menge umher. FOURNET beobachtete am Wege von S. Piero nach S. Illario, dass die im Gestein eingeschlossenen grossen Feldspathkrystalle zuweilen gebrochen sind, zum Beweise, dass die Felsmasse nach dem Erstarren derselben noch eine Bewegung erfahren.

An unwesentlichen Gemengtheilen ist dieser Granit nur arm, auch treten dieselben nur in kleinen Krystallen oder nur mit Hülfe der Lupe zu entdeckenden Körnchen auf. Es sind zu nennen: dunkelgrüne Hornblende, sporadisch vertheilt, bald nicht ganz selten, bald fehlend; Titanit in lichtgelben, lebhaft glänzenden, kleinsten Kryställchen, besonders in denjenigen Partien, welche auch Hornblende führen; Magneteisen, gleichfalls nur in kleinen Körnchen; einzelne spärlich vertheilte Chlorit-Schüppchen. Stecknadelkopfgrosse, rostfarbene Flecken scheinen von zersetzten Eisenkies-Partikelchen herzurühren. Vergleichlich wurden Muscovit (weisser Glimmer) und Turmalin in der typischen Gesteinsvarietät gesucht, und von Orthit fand sich nur ein nicht sicher bestimmbares Körnchen. Das Gestein enthält nicht selten einschlussähnliche, sphäroidische Ausscheidungen von dunkler Farbe, welche sich durch feineres Korn und grösseren Reichthum an Biotit von der normalen Masse auszeichnen. Auch kommen selten einzelne bis zollgrosse Partien vor, von weisser Farbe, ein feinkörniges Gemenge von Feldspath, Oligoklas und Quarz ohne Glimmer bildend. Der elbanische Granit (kaum unterscheidbar von demjenigen Monte Cristos und Giglios) ähnelt unter den bekannteren Gesteinsvarietäten, wohl am meisten dem Granite von Brixen. Man vermag kaum Handstücke des einen von solchen des anderen Fundorts zu unterscheiden, es sei denn, dass das Brixener Gestein etwas reicher an Quarz und etwas ärmer an Glimmer ist. Recht ähnlich dem elbanischen ist auch der Cima d'Asta-Granit. Die weisse Abänderung des Granits von Baveno, welche den Montorfano und den westlichen Theil des M. Motterone bildet, unterscheidet sich hingegen nicht unwesentlich

vom elbanischen; Baveno hat ein grösseres Korn und ist weit ärmer an Glimmer. Von deutschen Gesteinen möchte am ähnlichsten sein der Granit von Strehlen (Schlesien) in seiner an weissem Glimmer freien Varietät. Das elbanische Gestein kann weder zu dem Granitite G. ROSE's — denn der Feldspath ist nie wie in der typischen Felsart des Riesengebirges von rother Farbe, auch ist mehr Biotit vorhanden, und das ganze Ansehen des Gesteins den Granititen unähnlich —, noch zu dem eigentlichen Granite desselben hochverdienten Forschers gezählt werden, mit Rücksicht auf das Fehlen des Muscovits.

Eigentliche Drusen, wie sie mit ihrem Mineralreichtum den Bavenoër Granit auszeichnen, umschliesst der elbanische nicht. Die Vermuthung einer neueren Entstehung unseres Gesteins findet in seinem petrographischen Charakter und in der Gleichförmigkeit desselben über einen Raum von mehr als einer Quadratmeile keine Stütze. — Am Secchetto wird der Granit zu Pilastern und Säulen gebrochen. Doch ist der Betrieb jetzt dort nur unbedeutend im Vergleiche zu demjenigen des Alterthums, als Rom mit Granit- und Marmortempeln geschmückt wurde, und sogar auf der quellenlosen, jetzt völlig unbewohnten Insel Giannutri sich Prachtbauten erhoben. Als Prof. CARPI aus Rom (1828) Elba besuchte, fand er in jenen Brüchen noch zahlreiche halbfertige Werksteine und vier bereits behauene grosse Säulen aus dem Alterthume vor. Diese letzteren sind indess jetzt bis auf Eine fortgeführt. Der Verfall der Granitbrüche Elbas und Giglios, wo sich gleichfalls noch Spuren antiker Gewinnung finden, hat seinen Grund darin, dass diese Orte trotz ihrer unmittelbaren Meeresnähe in der Granitgewinnung mit den Bergen Motterone und Orfano am Langensee nicht wetteifern können.

Die orographische Beziehung eines Granitgebirges zu der dasselbe umlagernden Schiefermasse kann eine zweifache sein. Entweder überragen die Höhen des Schiefers gleich einem Walle den Granit, der dann ein im Vergleiche zu den peripherischen Theilen tieferes Niveau einnimmt, wie es in Bezug auf den Granit von Brixen der Fall ist, wie auch im Riesengebirge der Schiefer den höchsten Gipfel bildet (und nach NAUMANN ein ähnliches Verhalten bei der Granitpartie von Kirchberg und derjenigen von Flöha in Sachsen statt hat); oder im anderen Falle bleiben die Schiefer in der Tiefe zurück

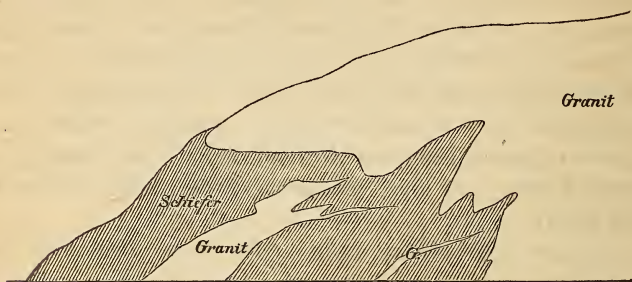
und der Granit steigt mehr oder weniger hoch über denselben empor, wie im Harz, in der Cima d'Asta u. s. w. Dies letztere Verhältniss findet in ausgezeichneter Weise für Elba statt.

Auch in Bezug auf die Lagerung, resp. die Stratenstellung des Schiefers gegen den Granit ist ein doppeltes Verhalten beobachtet; indem an einigen Orten eine Abhängigkeit der Lagerung des Schiefers vom Eruptivgestein nicht angenommen werden kann, während für andere Gebiete die Granit-Eruption als Ursache der steilen Stellung der Schieferstraten erscheint. Dies letztere ist der Fall für Elbas Granitgebirge, welches demnach für die mechanische und — wie wir sehen werden — ebenso für die metamorphosirende Einwirkung dieses plutonischen Gesteins auf die Schiefer eines der lehrreichsten Beispiele liefert.

In der That bilden die Schiefer einen nur auf kurze Strecken unterbrochenen Saum rings um das Granitgebirge, mit steiler oder senkrechter Schichtenstellung und einem Streichen, welches annähernd tangential zur Peripherie des Gebirgskreises gerichtet ist. Die Höhe, bis zu welcher schiefrige Gesteine die Bergabhänge konstituieren, beträgt meist nur einige hundert Fuss, mehr indess bei S. Piero und Marciana alta, sowie bei Patresi, doch mag sie tausend Fuss kaum übersteigen. Sänke der westliche Theil Elbas um diese Höhe unter das Meer, so würde man nur die Granitkuppe ohne Schieferhülle erblicken, und dieselbe nun in Allem dem Granitgebirge Monte Cristos gleichen. Der petrographische Charakter der in Rede stehenden Schiefer ist schwierig zu bezeichnen wegen der vielfachen Wechsel, denen sie unterliegen. Es sind meist grüne Schiefer, in chloritische Schiefer, dioritische und lagerartige Gabbro- und Serpentinegesteine übergehend. Als untergeordnete Partien erscheinen lagerähnliche, dichte, röthlichbraune und grüne Granatmassen oder dichte, sehr harte, grüne saussuritähnliche Gesteine, oder epidositähnliche Massen. Auch finden sich glimmerführende Thonschiefer, welche innig mit dichten Hornblende-schiefern verbunden sind. Endlich fehlen auch hornfelsartige Bildungen und Straten von körnigem Kalke dieser Schieferzone nicht.

Lernen wir zunächst an der Ausmündung des Thals Pomonte den Schiefer und die Granitgrenze kennen. Beide Seiten des Thales, von den hohen centralen Gipfeln beginnend, be-

stehen aus Granit. Nur unmittelbar an der Küste erscheint der Schiefer; das steile Vorgebirge, welches gegen Nordwest die kleine Bucht von Pomonte einschliesst, besteht aus Schiefer-schichten, von Nord—Süd streichend, steil fallend. Der Granit steigt neben dem Schiefer fast vertikal empor, greift mit zackiger, springender Grenze über denselben hinweg.



Küstenfelsen bei Pomonte.

Von der dunklen Felswand des Schiefers heben sich weisse gangförmige Massen ab, welche, über dem Meeresspiegel aufsteigend, sich in der mannichfachsten Weise im Schiefer verzweigen. Wir finden hier das erste Beispiel dieser Gänge, welche an vielen Punkten der Insel, am grossartigsten indess an der westlichen Felsküste hervortreten und einen überzeugenden Beweis für die eruptive Entstehung dieses Gesteins liefern. Ihre Gestalt ist eine verschiedene, indem sie bald gleich ungeheuren, bis 10—15 m. mächtigen Mauern zwischen die senkrecht erhobenen Schieferschichten eingeschaltet sind, bald dieselben quer durchbrechen und, sich theilend, wieder schaarend, anschwellend und sich verjüngend, durchaus unregelmässige Gangmassen bilden. Das Gestein dieser Gänge ist nicht gleich dem normalen Granite des Capanne-Gebirges; es ist wechselnder in seiner Struktur und mineralogischen Beschaffenheit; der Glimmer tritt in demselben zuweilen zurück, und schwarzer Turmalin stellt sich ein. Diese Gänge, welche als ein charakteristisches Kennzeichen rings um das Capanne-Gebirge die Schiefergrenze bezeichnen, streichen bald dieser Grenze parallel, bald führt ihre Fortsetzung zur Hauptmasse des Granits hin. Ebenso wichtig als schwierig würde die Beantwortung der Frage sein, ob die Gänge nur Apophysen der normalen Granitmasse sind, oder einer eigenthümlichen, viel-

leicht sehr viel späteren Eruption ihre Entstehung verdanken. Die Wichtigkeit dieser Frage leuchtet aus der Erwägung ein, dass das Gestein dieser peripherischen Gänge nicht selten dem Granitporphyr des centralen Inseltheils in so hohem Maasse ähnlich wird, dass man zu der Vermuthung geführt wird, die Gänge des westlichen und die des centralen Inseltheils bildeten dieselbe Formation und seien nahe gleichzeitiger Entstehung. Sind demnach jene peripherischen Gänge wahre Apophysen des Hauptgranits, so gelten auch für diesen letzteren die Gründe für das verhältnissmässig junge Alter der Gesteine der Inselmitte. Die petrographische Verschiedenheit des Ganggesteins kann allerdings nicht zum Beweise einer wesentlich späteren Entstehung dieser Gänge genügen. Denn ein ähnlicher Gesteinsunterschied ist mehrfach an den Rändern grösserer Granitmassivs beobachtet worden, welche über ihren ganzen übrigen Verbreitungsraum hin das für die granitischen Gesteine charakteristische constante Mineralgemenge zeigen. Wer vom Brocken durch den Rehberger-Graben nach Andreasberg wandert, sieht den Granit, welcher mit grösster Gleichförmigkeit das Brockengebirge zusammensetzt, an der südlichen Grenze seines Verbreitungsbezirks nahe der Schiefergrenze sich verändern sowohl in seinem Korn als auch in seinem Gemenge, indem neben und statt des Biotits Turmalin sich einstellt. HAUSMANN hebt in seiner trefflichen Schrift „über die Bildung des Harzgebirges“ (Schriften d. k. Soc. d. Wiss. Gött. 1838. S. 305—458) die Veränderungen hervor, denen die Struktur und das Gemenge des Granits an den Gesteinsgrenzen unterliegt. „Das bestimmteste Grenzzeichen ist unstreitig der Schörl.“ Seltener stellen sich dort ein: Epidot, Almandin, Flussspath, Magneteisen, Eisenglanz, Zinnstein, Kupferkies, Eisenkies (S. 402.).

Wenngleich im Allgemeinen der Hauptgranit des M. Capanne bis in die unmittelbare Nähe der Gesteinsgrenze seine typische Beschaffenheit bewahrt (wie es ja auch im Riesengebirge der Fall ist), und z. B. das Gestein bei S. Piero und S. Illario in unmittelbarer Nähe der Schiefergrenze und am Secchetto (wo wir auch die Schieferhülle, zwar jetzt vom Meere zerstört, ursprünglich als vorhanden annehmen müssen) von derselben typischen Beschaffenheit wie im centralen Gebirge ist, so finden wir dennoch an einzelnen Stellen z. B. am

Collo di Palombaja in der unmittelbaren Grenznähe dem Granite Turmalin beigemischt und eine Gesteinsmodifikation, welche nicht wesentlich von jenen peripherischen Gängen verschieden ist. Der petrographische Charakter dieser Gänge kann demnach kein Hinderniss sein, dieselben als wahre Apophysen des Capannegransits zu betrachten. Während auf der rechten, nördlichen Seite des Thalgehanges von Pomonte eine nur wenig ausgedehnte Schiefermasse dem Granite vorlagert, gewinnt diese peripherische Bildung an der linken, südlichen Thalwand, welche im Cap Pomonte endet, eine etwas grössere Verbreitung. Ein harter, dichter, zuweilen streifiger Schiefer, der Abtheilung der grünen Schiefer angehörig, in fast regelmässige rhomboëdrische Stücke spaltend, setzt die steile Vorhöhe des höheren Granitgipfels Cuculo del Cenno zusammen. Die Schichten streichen hier h. 12 und fallen 50—60° gegen West; sie scheinen auf dem Granit zu ruhen, dessen glatte Flächen sich hoch über dem Schiefer erheben. In letzterem Gesteine setzen an dem gegen Pomonte gewandten Abhange schmale Gänge von Turmalingranit auf. Es sind steil stehende Lagergänge, welche mehrfach mit den Schieferstraten alterniren. Das Ganggestein zeigt die bei dieser Art von Gängen (welche wir besonders am östlichen Rande des Granitgebirgs wiederfinden) charakteristische Erscheinung, dass der den Glimmer vertretende Turmalin in der Mitte und gegen die Saalbänder des Ganges sich anhäuft. Die grünsteinartigen Schiefer umschliessen Drusen mit röthlichbraunen Granatkristallen in der Combination des Rhombendodekaëders mit dem Ikositetraëder, welche von einigen Bewohnern Pomontes gesammelt und zum Kaufe angeboten werden. Diese Granaten und die Weise ihres Vorkommens erinnern auffallend an das Vorkommen desselben Minerals im Cima d'Asta-Gebirge. Auch dort fallen die Straten des Schiefers vom Granite ab, ja einige mächtige, scheinbar isolirte Massen des Schiefers werden auf der Höhe der steilabstürzenden Granitwände nahe Caoria sichtbar. Die Granaten, welche in den Sammlungen so verbreitet, deren Fundort aber wenig besucht, finden sich nahe der Gesteinsgrenze, gleich denen von Pomonte.

Das Cap Pomonte selbst besteht aus einem serpentinführenden Gabbro; die Oberfläche des schwärzlichgrünen Gesteins ist durch die Wirkung der Brandung in eine seltsame

schwammähnliche Masse verwandelt. Hier setzt eine h. 4 streichende unregelmässige Kluft auf, deren Oberfläche durch grünen Beschlag die Anwesenheit von Kupfererz verrieth. Es ist Kupferkies, welcher sporadisch und nur in geringer Menge auftritt, wie an fast zahllosen Punkten des toskanischen Serpentinegebirges, welche so viele vergebliche Schürfversuche und bergmännische Unternehmungen veranlassten. So blieben auch die Hoffnungen der Pomontesen in Bezug auf dies Kupfererz-Vorkommen unerfüllt. Noch ist das Auftreten von Epidot am Cap Pomonte zu erwähnen. — Der Weg von Pomonte nach Chiessi sucht wegen der Steilheit der Küste die Höhe, und führt demnach über den Granit des Centralgebirges, indem hier der Schiefer nur auf eine schmale Schale beschränkt ist, welche, wenn man dem Küstenwege folgt, sich leicht der Beobachtung entziehen kann. Ueber Pomonte hinaus tritt das Hochgebirge noch näher zur Küste heran; die Gehänge erheben sich überaus steil und felsig und sind auf weite Strecken unbewohnt und öde. An grossartiger Felsgestaltung wird die Küstenstrecke von Chiessi bis S. Andrea von keiner anderen übertroffen, und die so berühmten Granitgänge von Lungone und der Halbinsel Calamita stehen wahrscheinlich zurück hinter den ausserordentlichen Durchbrüchen von Granit durch Schiefer, welche man an dieser westlichen Küste bewundert. Die geognostische Constitution ist im Wesentlichen dieselbe wie bei Pomonte: eine nur schmale dunkle Schieferzone lehnt sich gegen den Granit. Merkwürdig sind vor Allem die Verhältnisse am Cap der weissen Steine (pietre albe), dem westlichsten Punkte der Insel. Die Schieferstraten heben sich unter Winkeln von 60° — 70° gegen den centralen Granit empor und werden von drei kolossalen Lagergängen weissen Granits durchsetzt, welche, gleich Riesenmauern mit den Schiefermassen alternirend, von Süd nach Nord, der Grenze mit dem Centralgranit parallel, streichen. Die zerstörende Brandung hat einige Schieferstraten vom Vorgebirge losgelöst, welche nun als überhängende Wände aus dem Meere ragen. Nachdem man das Cap der weissen Steine umfahren, stellen sich wieder andere interessante Durchbrüche von Granit im Schiefer dar. Die Gänge folgen nicht wie am ebengenannten Punkte dem Streichen der Schichten, sondern sind ganz unregelmässig, indem sie, aus dem Meere emporsteigend, mit vielfachen Sinuo-

sitäten in den Schiefer eindringen und sich über demselben ausbreiten. Auch zertheilen sich die Gänge, vereinigen sich wieder, indem sie Schiefermassen umschliessen. Die in dieser Weise durchsetzten Felsen bestehen zuweilen zum grösseren Theile aus Granit, nur zum kleineren aus Schiefer. Es folgt die Punta nera, wo gleichfalls ein prächtiger Granitgang erscheint. Hier bietet die Küste auf einer Strecke von 2 Mgl. bis zur kleinen Rhede von Martigliano keine Landestelle dar, indem senkrechte Felswände 30—60 m. hoch, von keiner Thalmündung unterbrochen, dem Meere entsteigen. Obgleich dieser Theil der Küste vor allen anderen dem heftigsten Wogenschwalle der Weststürme ausgesetzt, so ist er dennoch geschlossener und buchtenloser als irgend ein anderer. Es ist der überaus zähe, mit steil aufgerichteten Straten der Küste parallel streichende Schiefer, welcher der zerstörenden Kraft der Brandung Widerstand leistet. Vielfach wiederholen sich, so namentlich vor der Punta di Martigliano, die Granitgänge mit herrlichen Ramifikationen im dunklen Schiefer. Jenseits des genannten Vorgebirges öffnet sich eine kleine Bucht, zu welcher zwei sich verbindende Thäler hinabziehen. Wieder erscheinen vereinzelte Wohnungen und Rebenhügel. Nachdem die Schieferbildung von Pomonte her nur als ein schmaler Gürtel den Fuss des hohen Granitgebirges umschlossen, gewinnt sie hier eine grössere Ausdehnung und Mannichfaltigkeit. Nach KRANTZ erscheinen in den metamorphischen Schiefen, welche hier über 300 m. emporsteigen, Gabbro und körniger Kalk. „Grauer Schiefer von zahllosen dunklen Körnchen erfüllt [wohl Granat], welche nahe der Gesteinsgrenze auftreten, haben im Vorkommen und Ansehen eine merkwürdige Uebereinstimmung mit einem Vorkommen an der Heinrichsburg im Harz, wo Schiefer und Gabbro an einander grenzen.“ Die Punta d’Orano umschiffend erreicht man bald das Dörfchen Patresi, dessen Wohnungen gleich denjenigen von Martigliano etwas vom Gestade entfernt auf Vorhöhen des Gebirges liegen. Die südliche Begrenzung der kleinen Bucht von Patresi wird durch eine von Granitgängen durchbrochene Serpentinkeppe gebildet, während das nördliche Vorgebirge aus Granit besteht. Zwischen Patresi und dem Cap S. Andrea hat die Schieferzone, welche die Küste, vom Barbatoja - Golf beginnend, ohne Unterbrechung bis hierhin gebildet, eine Lücke, indem der Granit unmittelbar an’s

Meer tritt. Wohl unzweifelhaft stellt indess auch hier die Felswand der Küste ungefähr die ehemalige Gesteinsgrenze dar, da wir uns den Schiefer hier als vom Meere zerstört denken müssen. Die westliche Seite des Caps S. Andrea lässt nämlich eine ebenso für die eruptive Natur des Granits charakteristische, wie die ehemalige Schiefergrenze andeutende Erscheinung erkennen. Schieferbruchstücke von meist abgerundeten Formen, bis 2 m. gross, sind nämlich in grösster Menge im Granite eingebacken. Die ganze Masse ist einem Conglomerate vergleichbar, dessen Cäment durch Granit gebildet wird. Wenn der Anblick der Gänge, welche man auf der Fahrt von Pomonte bis S. Andrea bewundert, noch bei irgend Jemandem einen Zweifel an der eruptiven Natur des Granits übrig lassen konnte, so muss derselbe bei Betrachtung des genannten grossblockigen Conglomerats schwinden. Leider erlaubte der Zustand des Meeres mir nicht, an den Küstenfelsen anzulegen, um die etwaige, verändernde Einwirkung des Granits auf die Schieferbruchstücke zu untersuchen. Unmittelbar östlich von S. Andrea beginnt der Schiefer wieder die Küste zu bilden und setzt fort, mit nur kurzen Unterbrechungen durch gangartige Granitmassen, bis über Marciana, gegen S. Piero und bis zur Punta di Cavoli. STUDER, welcher die Strecke von Marciana nach S. Andrea zu Meere zurücklegte, bemerkte prachtvolle Gänge von granitischem Porphyr, einige mehr als 10 m. mächtig, bald mit geradflächigen parallelen Saalbändern, bald sich nach oben erweiternd und anschwellend, welche aus dem Meeresgrunde aufsteigend in das schwärzliche, serpentinführende Schiefergestein eindringen und durch ihre lichte Färbung auf dunklem Grunde bis auf weite Entfernungen sichtbar waren. Bei S. Andrea ist das Streichen des Schiefers von NW. — S O. gerichtet, das Fallen gegen SW. Auf dem Wege von S. Andrea nach Marciana Marina, welcher der tiefen Thäler und Schluchten halber in weiten Curven sich windet, beobachtet man einen mehrfachen Wechsel von Schiefer, welcher in der ersten Wegehälfte bis Cala' vorherrscht, und von Granit und Porphyr, welche von dort bis Marciana herrschend werden. In einer der Schluchten nächst S. Andrea beobachtet man, wie der Granit sich unter dem Schiefer fortzieht, und die Grenzfläche hier eine vom Granit abfallende Ebene bildet. Die Straten fallen hier vom Granite ab. Weiterhin be-

gegnet man einem so zahlreichen Wechsel beider Gesteine, dass man nur in gangförmigen Durchbrechungen eine Erklärung finden kann. Dies wird bestätigt durch den wechselnden Charakter des Eruptivgesteins, welches sich zuweilen als ein feinkörniger, turmalinführender Porphyry darstellt. Die Bergwände, welche die schöne Thalfläche von Marciana gegen Süd einschliessen, bestehen in ihrer unteren Hälfte bis in die Nähe der prächtig auf ihren Höhen liegenden Orte Marciana alta und Poggio vorzugsweise aus einem fast massigen Schiefer (der mit Serpentin und Gabbro verbunden ist und dem grünen Schiefer nahe steht), während darüber die hohen, lichtgrauen Granitberge sich erheben. Zahlreiche Granitgänge, von mehr porphyrtartiger Beschaffenheit und mit eingemengtem Turmalin, durchbrechen in grosser Zahl auch hier den Schiefer, so dass beide Gesteine auf kürzeste Entfernungen wechseln. An diesem Gehänge kommen, nach KRANTZ, nahe den beiden genannten Orten auch die Schichten der Kalk- und Sandsteinbildung vor, welche im mittleren Inseltheile eine so grosse Verbreitung gewinnen. Noch mögen erwähnt werden die im westlichen Theile der Ebene von Marciana zahlreich zerstreuten Blöcke eines quarzfreien, dunklen, fast pechsteinähnlichen Porphyrs, welche wahrscheinlich von dem Vorgebirge Mortajo stammen. Die nun folgende Küstenstrecke, von Marciana bis Procchio, übertrifft in Bezug auf die Mannichfaltigkeit der Gesteine noch das Westgestade der Insel. Die Höhe sogleich östlich von Marciana, welche an's Meer vortretend, die schöne Thalweitung nach dieser Seite begrenzt, besteht aus granitähnlichem Porphyry, demselben Gesteine, welches in der mittleren Insel so viele ausgezeichnete Gänge bildet. Dann folgt sogleich ein dichter grüner Schiefer ohne deutliche Schichtung, sehr zerklüftet, welcher, wie so oft die Gesteine dieser Klasse, ein eigenthümliches Schwanken im mineralogischen Charakter zeigt und in kaum trennbarer Weise mit Serpentin und Gabbro verbunden ist. Einen schönen grosskörnigen Gabbro findet man beim Ansteigen vom Bagno nahe einer kleinen Kapelle. Das Gestein besteht aus zollgrossen, deutlich gestreiften Labradorkrystallen und aus lichtgrünlichem, metallglänzenden Diallag. Letzterer bildet theils kleinere, theils bis zollgrosse Körner, deren Spaltungsflächen gewöhnlich durch das ganze Handstück eine Parallelstellung besitzen. Zuweilen gleicht

der grüne Schiefer auch dichtem Epidotschiefer. Alle diese Gesteinsvarietäten werden in gleicher Weise von zahlreichen Granitgängen durchsetzt; so namentlich deutlich eine Serpentinmasse, welche an dem malerisch gelegenen Bagno die Küstenfelsen bildet. Oestlich des Bagnos folgt Porphyry, dann Granit und wieder Schiefer, welcher letzterer steil vom Granite abfällt. An dem hier beginnenden malerischen Gestade, le Sprizze, sind an der Strasse merkwürdige Lagerungsverhältnisse zwischen Granit und Schiefer entblösst. Letzterer eine feinschiefrige, glimmerführende Varietät streicht von Osten nach Westen und fällt unter 80° nach Norden vom Granit ab. Der Granit greift zwar in sinuösen Massen in den Schiefer ein, ohne indess grössere Störung in der Stellung der Straten hervorzubringen. Wenige Schritte von der Grenze entfernt steht mitten im Granit ein nur wenige Fuss mächtiges Schieferstratum, mit gleichem Streichen und Fallen wie die Hauptmasse. Stellten sich auf unserem Wege von Pomonte her, fast ununterbrochen, die Granitschiefergrenze begleitend, mächtige Granitgänge dar, deren Gestein wir wegen seines wechselnden Gefüges und häufiger Einmischung von Turmalin von dem Centralgranit schieden, für dasselbe eine jüngere Entstehung vermuthend, so tritt hier am östlichen Abhange des Capanne-Gebirges zu jenen noch eine andere Klasse von Gängen turmalinführenden Granits, welche ihre höchste Entwicklung bei S. Piero finden. Jene Grenzgänge, welches auch die näheren Bedingungen ihrer Entstehung gewesen sein mögen, sind offenbar Injectionen einer plastischen Gesteinsmasse, während die Gänge von S. Piero wohl nicht einfache Injectionen, vielmehr wegen der vollkommenen Krystallisation ihrer Mineralien und deren symmetrischer Anordnung gewiss nur Produkte langdauernder Prozesse sein können. Freilich sind auch hier wieder durchgreifende Scheidungen nicht möglich. Die Gänge von S. Piero, welche in ihrer typischen Ausbildung wahre Drusengänge darstellen mit vollkommener Krystallisation edler Mineralien, sinken an anderen Stellen herab zu einem feinkörnigen, weissen Quarzporphyry, dessen Saalbänder von schwarzem Turmalin begleitet werden. Gänge dieser Art stellen sich gegen die Ebene von Procchio hin in grosser Menge ein, ungefähr nordsüdlich streichend, steil fallend, wenige Zoll bis fussmächtig den Centralgranit, die Gangmassen des Grenzgranits und die Schiefer

durchbrechend. Letzterer, welcher bis hierhin meist als ein glimmeriger Thonschiefer sich darstellte, geht hier in einen quarzitäen Schiefer über, dessen Fältelung ein stabförmiges Zerfallen bedingt. Aus solchem Quarzitschiefer besteht auch die kleine naheliegende Felsinsel.

Es springen in den Golf von Procchio zwei kleine Halbinseln gegen Nord vor, deren östliche in der Punta dell' Agnone endet. Beide bestehen aus einem kalkigen Glimmerschiefer, welcher strichweise in einen chloritführenden Marmor, den sogen. Cippolin, übergeht. Das Streichen der Straten schwankt um die Mittagslinie, das Fallen meist steil gegen West, bis vertikal. Diese Massen werden nun von vielen Granitgängen (wenig Turmalin führend) durchbrochen, welche ungefähr parallel der Streichungslinie der Straten laufen und nahe vertikal stehen. Die nördlichen Spitzen dieser kleinen Vorgebirge werden bei hochgehender See von den Wogen überfluthet, sodass hier Alles vortrefflich entblösst ist. Zwischen den Granitgängen und den Cippolinstraten ist an den exponirtesten Punkten das Meer eingedrungen, sodass hier vertikale Klüfte sich öffnen. Die Granitgänge, deren Mächtigkeit zwischen 0,3 und 6 m. schwankt, ragen, da sie unzerstörbarer sind als der Cippolin, theils gleich mauerartigen Kämmen über die einschliessende Masse hervor, theils treten sie auch eine Strecke weit entblösst in's Meer hinaus. Ausser jenen grösseren Gängen giebt es auch viele schmälere, bis zur Mächtigkeit von nur wenigen Mm. herunter. Verfolgt man die Gänge genauer, so ergiebt sich, dass sie zwar im Allgemeinen dem Streichen der Straten parallel laufen, dass dies aber doch nicht vollkommen stattfindet. Sie haben einen etwas geschwungenen Verlauf und schneiden die Schichten unter spitzen Winkeln. Von diesen nordsüdlich streichenden Gängen ziehen andere feinere Gangträger quer durch die Schichten, Zerklüftungsebenen des Schiefers folgend, welche sich bisweilen zu einem wahren Maschenwerke gestalten, dessen Fäden Granit und dessen Felder Cippolinschiefer sind. Eine bezeichnende Contactbildung des Granits findet sich auf der westlichen jener Halbinseln. Untersucht man genauer die den Granitgängen zunächst angrenzenden Schieferstraten, dort wo die Sturmwoen sie der Beobachtung blosslegen, so bemerkt man mehr oder weniger dicht gedrängte Körner von braunem Granat, welche nie deutlich krystallisirt,

auch in ihrem Inneren mit Kalkspath gemengt sind, deren Entstehung indess offenbar durch die Granitnähe bedingt ist, da sie deutlich sich nur in der Entfernung weniger Fusse von den Gängen finden. Der Cippolin ist hier ein körniger Kalkstein, dem dichtgedrängte, linsenförmige, mit einander verwebte Chloritschuppen von graugrüner Farbe eingemengt sind. Auf der verwitternden Oberfläche wird der Kalk fortgeführt, während die Silicatlamellen gleich Schuppen hervorragten. Schreitet man von dem genannten Punkte etwas gegen Westen fort, so erblickt man bald eine Felsentblössung, welche den Granit auf Cippolin lagernd zeigt. Die Granitbank ruht fast mit horizontaler Grenzfläche auf dem hier gefälten Schiefer. Eine Granitader, nur wenige Zoll mächtig, steigt durch letzteren empor und verbindet sich mit der überlagernden Bank. In dieser Ader wurde (von Dr. HESSENBERG) Axinit beobachtet.

Es giebt im Umkreise des Capanhegebirges noch einen zweiten Punkt, an welchem Kalkgebilde mit Granit sich berühren. Um die Mittheilung dieses noch merkwürdigeren Vorkommens hier anzureihen, unterbrechen wir die Umwanderung der Granitgrenze. Schon Dr. KRANTZ erwähnt von der Punta di Cavoli „ein Lager von körnigem Kalke im Granit, in geringer Entfernung von vortretendem Serpentin.“ Der Weg von der Marina di Campo nach dem Secchetto führt zunächst durch eine rebenbepflanzte Ebene, welche sich allmählig zu einem Thale verengt. Durch dasselbe ansteigend gewinnt die Strasse die Höhe des Collo di Palombaja. Bevor dieselbe erreicht, geht ein verlorener Fusspfad zur Linken ab, über Serpentin, dann über Granit, in welchem Serpentin gangförmig auftritt, und endet in der Mitte eines jähren Abhangs. Das Meer brandet etwa 60 m. unter uns und höher noch steigt über uns die steile Granitwand. Ein kleiner, hier eröffneter Steinbruch gewährt in der That einen ungewohnten, ja, staunenswerthen Anblick. An einer etwa 6 m. hohen vertikalen Wand sieht man Granit und Marmor in gebogenen, mehrfach alternirenden, fast in einander verschlungenen Zonen mit einander wechseln. Der Granit dringt in langen, wellenförmig gebogenen Keilen in den Marmor ein, welcher seinerseits zu schmalen Fortsätzen gestaltet, in den Granit einzudringen scheint. Die Gesteine, so verschiedener Beschaffenheit und Entstehung, sind auf das Innigste verwachsen, gleichsam mit einander verschmolzen.

Keine Kluft deutet die Grenze an, das Auge sucht, selbst in geringer Entfernung, nur mühsam die Gesteinsgrenze. So berühren sich auch am Konnerud Kollen bei Drammen und am Paradiesberge bei Gjellebäck (Norwegen) Kalkstein und Granit; die Grenzen scharf, unregelmässig springend, gebogen, ineinandergefügt, die Gesteine auf das Innigste verbunden, wie es niemals zwischen vulkanischen Felsen und den von ihnen durchbrochenen Straten, selbst nicht bei den Porphyren, stattfindet. Dies allein schon deutet darauf hin, dass die Bildung und Eruption des Granits unter Bedingungen erfolgte, welche bei den späteren Gesteinen (selbst bei denen ähnlicher mineralogischer Zusammensetzung) sich nicht wiederholten. Wie im Norden, so treten auch am Collo di Palombaja Granaten als Kontaktmineral im Marmor auf. Sie sind höchst unvollkommen krystallisirt, indem sie lichtbräunliche unreine Concretionen bilden, und auf eine mehrere Fuss breite Zone zunächst der Gesteinsgrenze beschränkt. In unmittelbarer Nähe des Kontakts umschliesst der Marmor auch spaltbare Körner von Wollastonit. Diese spaltbaren, prismatischen Formen wurden schon vor ca. 40 J. von SAVI beobachtet, doch, wie leicht erklärlich, damals für Grammatit gehalten. Während wir bei Rom und am Vesuv den Wollastonit in neueren, vulkanischen Gesteinen fanden, tritt dasselbe Mineral am Collo di Palombaja als ein plutonisches Kontaktprodukt auf, entsprechend den Vorkommnissen von Cziklowa und Oravicza im Banat, zu Pargas und Perhoniemi in Finnland etc. *) An einigen Stellen ist zwischen Granit und Marmor eine eigenthümliche Kontaktbildung vorhanden, einige Millimeter, höchstens einige Decimeter mächtig von bräunlichgrüner Farbe. Diese Masse ist derber Granat (oder vielleicht Vesuvian?), spec. Gew. 3,800 (nach einem zweiten Versuche 3,788), der Glühverlust = 0,40 pCt.

Nahe der Grenze umschliesst der Granit mehrere ellip-

*) Es gereicht mir zur Befriedigung, dass auch Herr D'ACHIARDI den „Grammatit“ SAVI's als Wollastonit bestimmt hat. Er führt die vier bekannten Spaltungsrichtungen auf parallel c , a , t , u (Pogg. Ann. Bd. 138, 484) entsprechend p , h^1 , $o^{\frac{1}{2}}$, $a^{\frac{1}{2}}$ bei DES CLOIZEAUX; ausserdem soll noch eine unvollkommene Spaltungsfläche parallel v ($a^{\frac{3}{2}}$) zu beobachten sein. Die Stücke, welche meiner Bestimmung dienten, schlug ich am Collo di Palombaja im Sept. 1864.

soidische Stücke von körnigem Kalk, deren Schichtung, wie auch diejenige der Hauptmasse noch erkennbar ist. An mehreren Stellen des Grenzverlaufs ist die Einfügung der beiden Gesteine eine so eigenthümliche, dass man, wenn die übrigen Theile der Entblössung verdeckt wären, gangartige Ausläufer von Marmor im Granite zu sehen wähnen könnte. Durch ähnliche Vorkommnisse mögen sich wohl die Angaben eruptiver Kalksteingänge im Granite erklären, welche aus den Cevennen durch EM. DUMAS, und aus dem Staate New-York durch Emons*) vorliegen. An der westlichen Seite des kleinen Marmorbruchs vom Collo di Palombaja nehmen noch andere Erscheinungen unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Man sieht nämlich hier zwischen Marmor und Granit ein merkwürdiges kieseliges Gestein, fast rein quarzig, mit wenigen zersetzten Feldspathpunkten, erfüllt von Drusen und unregelmässigen Hohlräumen, welche mit kleinsten Quarzkrystallen bekeidet und durch Eisenoxydhydrat braungefärbt sind. Zuweilen stellt sich die Masse als eine Breccie dar, kantige Bruchstücke durch Quarz verbunden. Das Gestein gleicht sehr den sogenannten silicificirten Porphyren. In den Drusen dieses Gesteins, und zwar ziemlich lose aufgewachsen, finden sich nun auch grössere (1 bis 5 decim.) Quarzkrystalle, welche zu den merkwürdigsten Vorkommnissen dieses Minerals gehören, indem sie sich auszeichnen theils durch Combinationen seltenster und neuer Formen, theils durch Rundung gewisser Kanten, eine ungewöhnliche Begrenzung der Zwillingstücke, endlich durch schalenförmige Uebereinanderwachsungen. Zur krystallographischen Untersuchung dieser Quarze (s. Taf. XIV, Fig. 1—6) dienten einige Exemplare, welche ich im J. 1864 an der Fundstätte selbst gesammelt, dann eine grössere Menge derselben, welche mir durch Dr. KRANTZ freundlichst zur Verfügung gestellt war.

*) Bei der Schilderung der nach seiner Auffassung eruptiven Kalksteingänge im Granit und Gneiss von Rossie, N. Y., erwähnt EMONS, dass im Contacte von Kalkstein und Gneiss gerundete und „theilweise abgeschmolzene“ Quarzkrystalle vorkommen; s. NAUMANN, Geognosie Bd. II. S. 210 (nach Report on the geological Survey of the state of New York, I, p. 198 ff, 1838). So wenig die hier gegebene Deutung einer Abschmelzung der Quarze als zutreffend erachtet werden kann, so interessant und merkwürdig scheint die Analogie des amerikanischen und des elbanischen Vorkommens zu sein.

Beobachtete Formen:

Rhomboëder 1. Ordnung $R = (a : a : \infty a : c); p$
 $\frac{1}{10}R = (\frac{1}{11}a : \frac{1}{11}a : \infty a : c); e^{3.2}$
 $4R = (\frac{1}{4}a : \frac{1}{4}a : \infty a : c); e^3$

Rhomboëder 2. Ordnung $-R = (a' : a' : \infty a : c); e^{\frac{1}{2}}$
 $-\frac{1}{2}R = (2a' : 2a : \infty a : c); b^1$
 $-\frac{4}{3}R = (\frac{3}{4}a' : \frac{3}{4}a' : \infty a : c); e^{\frac{5}{7}}$

Hexagonales Prisma (g) $\infty R = (a : a : \infty a : c); e^2$

Trapezoëder zwischen R und $-R$.

1. Ordnung (γ) $\frac{1}{4}(P\frac{3}{2}) = (3a : a : \frac{3}{2}a : c); d^{\frac{1}{8}} d^{\frac{1}{2}} b^1,$

2. Ordnung (γ_1) $-\frac{1}{4}(P\frac{3}{2}) = (3a' : a' : \frac{3}{2}a' : c); d^{\frac{2}{7}} d^{\frac{1}{2}} b^1.$

Trapezoëder zwischen s (Rhombenfläche)

und Dihexaëder ($R, -R$), 1. Ordnung, zwischen $s : R, (t_2)$

$\frac{1}{4}(\frac{3}{2}P\frac{3}{2}) = (2a : \frac{2}{3}a : a : c); d^1 d^{\frac{1}{7}} b^{\frac{1}{2}}.$

Trapezoëder zwischen g (Prisma) und s (Rhombenfläche)

2. Ordnung (η) $-\frac{1}{4}(\frac{3}{2}P\frac{3}{2}) = (a' : \frac{3}{8}a' : \frac{3}{5}a' : c); d^1 d^{\frac{5}{4}} b^{\frac{1}{2}}.$

Dihexaëder 2. Ordnung (ξ) $P2 = (2a : a : 2a : c); b^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{5}} b^1.$

Skalenoëder (b^5) $\frac{1}{2}(\frac{5}{6}P\frac{5}{4}) = (6a : \frac{6}{5}a : \frac{3}{2}a : c); b^5.$

Symmetrische hexagonale Prismen

$(k_4) \frac{1}{2}(\infty R\frac{3}{2}) = (a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a : \infty c); b^{\frac{1}{5}} d^1 d^{\frac{1}{4}},$

$(k_6) \frac{1}{2}(\infty R\frac{5}{3}) = (\frac{1}{2}a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{3}a : \infty c); b^{\frac{1}{8}} d^1 d^{\frac{1}{7}}.$

Hemiskalenoëder

1. Ordnung (E) $\frac{1}{4}(\frac{1}{6}P\frac{1}{9}) = (\frac{3}{2}a : \frac{6}{13}a : \frac{2}{3}a : c); b^{\frac{1}{11}} d^1 d^{\frac{1}{8}},$

2. Ordnung (I) $-\frac{1}{4}(\frac{1}{3}P\frac{1}{2}) = (\frac{1}{7}a' : \frac{1}{9}a' : \frac{1}{12}a' : \frac{1}{13}c);$
 $d^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{6}} b^{\frac{1}{6}} (?)$

$(o) -\frac{1}{4}(\frac{1}{2}P\frac{1}{11}) = (\frac{1}{4}a' : \frac{2}{19}a' : \frac{2}{11}a' : c); d^{\frac{1}{29}} d^{\frac{1}{5}} b^{\frac{1}{8}}.$

Es zeichnen sich demnach diese Quarze aus einerseits durch das Auftreten mehrerer sehr seltener und einiger neuer Flächen (E, I, o), andererseits durch das Fehlen solcher Formen, welche gewöhnlich in den flächenreichen Combinationen vorhanden sind, z. B. Rhombenfläche s , Trapezoëder u, x, y . Ueber obige Formen und ihre Erscheinungsweise in den Combinationen ist Folgendes zu erwähnen.

Das Hauptrhomboëder herrscht in der Endigung stets vor. $\frac{1}{10}R$ (s. Fig. 2 u. 3), zuerst von DES CLOIZEAUX („Sur la cristallisation et la structure intérieure du Quartz,“ Ann. Chim. et Phys. 3e. Sér. t. XLV.) an Krystallen von Traversella beobachtet, ist an unseren Krystallen nicht selten. Erscheint als eine stumpfe Knickung der Fläche R . Während letztere glatt und glänzend, ist $\frac{1}{10}R$ parallel der horizontalen Kante $R : g$ gestreift. Die Kante von R zu $\frac{1}{10}R$ der Rechnung zufolge $177^\circ 23'$ (nach DES CLOIZEAUX) wurde etwas grösser durch Messung gefunden; da indess die Flächen dieses Rhomboëders überhaupt kein scharfes Bild geben, so musste ich vorziehen, dasselbe mit einem durch DES CLOIZEAUX bereits aufgefundenen zu identificiren, als nach einer nur angenäherten Messung eine neue, dem Hauptrhomboëder noch näher liegende Form zu berechnen. $4R$ wurde von HAIDINGER an den mit Sphen bei Dissentis vorkommenden Krystallen aufgefunden (nach QUENSTEDT) und von G. ROSE vielfach beobachtet. Es ist eines der häufigsten Rhomboëder und fehlt an unseren Krystallen nie. Die Flächen $4R$ bieten ein leichtes Mittel, um sogleich das Haupt- von dem Gegenrhomboëder zu unterscheiden. $R : 4R = 152^\circ 55'$. Das Gegenrhomboëder fehlt häufig ganz, ist meist kleiner als R und steht nur selten mit demselben annähernd im Gleichgewicht. — $\frac{1}{2}R$, das erste stumpfe des Hauptrhomboëders wurde von G. ROSE an Krystallen von Quebeck und Elba bestimmt. Diese Flächen sind an unseren Krystallen fast immer mehr oder weniger gerundet. — $\frac{4}{3}R$ von DES CLOIZEAUX an Krystallen von Traversella aufgefunden, wurde von mir nur an Einem Krystalle beobachtet mit sehr kleinen, horizontal gestreiften Flächen — $R : -\frac{4}{3}R = 172^\circ 21'$ (s. Fig. 3).

Ausser den bezeichneten Rhomboëdern 1. und 2. Ordnung mögen wohl noch einige andere an unseren Quarzen vorhanden sein. Doch wurde von einer Bestimmung derselben wegen Krümmung und Streifung der betreffenden Flächen Abstand genommen.

Das hexagonale Prisma (g), quergestreift, kombinirt sich oft mit dem Rhomboëder $4R$ in ähnlicher Weise, wie bei den alpinischen Bergkrystallen sich die alternirenden Flächen g häufig mit — $11R$ verbinden.

Unter Trapezoëdern verstehen wir diejenigen hemiëdrischen Skalenoëder, deren Flächen in die Zone — $R : R : (s) g$, oder

in die Zone R :— R :(s :) g fallen. Diese für den Quarz so charakteristischen Formen scheiden sich in drei Abtheilungen, die erste (obere Trapezflächen oder stumpfe Trapezoëder) begreift Formen, deren Flächen die Kante zwischen R und — R schief abstumpfen, die Formen der zweiten Abtheilung (mittlere Trapezflächen) liegen zwischen R oder — R und der Rhombenfläche s , endlich die dritte Abtheilung (untere Trapezflächen), welche am häufigsten auftritt, begreift Formen zwischen s und einer Prismenfläche. Die Trapezoëder einer jeden dieser Abtheilungen zerfallen wieder in zwei Ordnungen, rechte oder positive, deren holoëdrische Formen (d. h. die Skalenoëder, aus welchen sie durch Hemiëdrie entstanden sind) ihre stumpfere Endkante in der Richtung der Fläche des Hauptrhomboëders legen, — linke oder negative, deren Skalenoëder die weniger stumpfe Endkante wie die schiefe Diagonale der Fläche R gewandt zeigen.

Die oberen Trapezoëder 1. Ordnung γ und 2. Ordnung γ_1 fand DES CLOIZEAUX an zwei brasilianischen Quarzen. Dieselben Flächen behandelte in einer sehr scharfsinnigen Arbeit „Ueber einige Flächen am Quarz“ (Pogg. Ann. Bd. 99, S. 296 — 310) WEBSKY, welcher sie nebst mehreren ähnlich liegenden (d d_1 d_2 etc.) an Krystallen von der Grimsel, Järischau etc. beobachtete. Beide Forscher heben die Unregelmässigkeit der nur untergeordneten und etwas gewölbten oder gebrochenen Flächen γ und γ_1 hervor. DES CLOIZEAUX sah zwei benachbarte Dihexaëderkanten (— R : R) zugeschärft durch γ und γ_1 , welche also, in gleicher Weise an allen Dihexaëderkanten erscheinend, ein vollflächiges Didodekaëder bilden würden. — Die Flächen γ sind demnach Abstumpfungen der Kante R :— R , welche einen stumpferen Winkel mit R , einen weniger stumpfen mit — R bilden, ein Verhältniss, welches sich in Bezug auf γ_1 umkehrt. Auch an unseren Krystallen treten γ und γ_1 unregelmässig und nur selten auf. Die Bestimmung (Fig. 5) geschah durch Reflex eines dem Goniometer nahe gerückten Lampenlichts. An einem der Krystalle war eine Dihexaëderkante durch drei Flächen modificirt γ γ_1 und ξ (das sogleich zu erwähnende Dihexaëder 2. Ordnung), die benachbarte Kante trug nur eine Fläche ξ , die dann folgende nur γ .

Neigung von γ : R oder γ_1 :— R = $164^\circ 58'$

„ „ γ_1 : R oder γ :— R = $148^\circ 46'$.

Das mittlere Trapezoëder 1. Ordnung t_2 wurde von DES CLOIZEAUX ein einziges Mal an einem brasilianischen Krystalle beobachtet, links unter dem Hauptrhomboëder liegend, dessen Kante mit der ausgedehnten Rhombenfläche abstumpfend. An den Krystallen von Palombaja tritt t_2 bisweilen mit grosser Regelmässigkeit die abwechselnden Kanten $R:g$ abstumpfend auf; indem die Flächen entweder zur Rechten oder zur Linken unter R liegen (s. Fig. 2). $t_2 : R = 162^\circ 37'$.

π ist eine untere Trapezfläche, unter dem Gegenrhomboëder liegend, demnach 2. Ordnung. Sie wurde von WAKERNAGEL zuerst aufgefunden, durch DES CLOIZEAUX aus dem Wallis, dem Dauphiné und von Carrara wieder beobachtet; namentlich an letzterem Fundorte glatt und glänzend. Unsere Krystalle zeigen π stets gewölbt, sodass nur eine annähernde Messung möglich war. Die Fig. 2, eine naturgetreue Darstellung, zeigt, wie π diejenigen Kanten $R:g$ abstumpft, an denen t_2 nicht auftritt.

Das Dihexaëder ξ ist eine der seltensten Flächen. Bereits HAÜY führt sie vom Amethyst von Oberstein auf und stellt sie als auftretend an allen 6 Dihexaëderkanten $R:—R$ dar. DES CLOIZEAUX fand dieselbe Form an Amethysten von Uruguay und aus den Kupfergruben des Oberen Sees. Auch wurde ξ durch Dr. EW. BECKER (s. Pogg. Ann. Bd. 138, S. 626) an Quarzen von Baveno wiedergefunden. Nach DES CLOIZEAUX tritt ξ an mehreren benachbarten Kanten der Combination $R:—R$ auf, während BECKER die Flächen nur zur Hälfte, und zwar über den Rhombenflächen liegend, also eine trigonale Pyramide bildend, beobachtete. An unseren Krystallen tritt ξ zuweilen vollzählig an allen sechs Kanten auf, als äusserst schmale Abstumpfungen. Mit ξ auch wohl γ und γ_1 an derselben Kante, wie oben bereits angedeutet. $\xi : R$ oder $—R = 156^\circ 52'$ (Fig. 1, 3, 4).

Das Skalenoëder b^5 wurde von DES CLOIZEAUX an einem Krystalle unbekanntem Fundorts, als eine einzeln auftretende Fläche, beobachtet. An einigen Exemplaren unseres Fundorts (Fig. 3) finden sich etwas gerundete, schmale symmetrische Zuschärfungen der drei Endkanten des Hauptrhomboëders, welche angenähert die Lage der DES CLOIZEAUX'schen Flächen b^5 haben. Die approximativen Messungen für unsere Flächen ergaben beiderseits $b^5 : R$ und $b^5, : R = 166$, während DES

CLOIZEAUX für diese Kanten $168^{\circ} 33'$ berechnet. Unsere Flächen liegen demnach zwischen b^5 und b^3 , $\frac{1}{2}(\frac{3}{4}P\frac{3}{2}) = (4a : \frac{4}{3}a : 2a : c)$, deren Neigung zu $R = 162^{\circ} 2'$.

Das symmetrische hexagonale Prisma k_4 bestimmte zuerst LÉVY an einem Krystall der TURNER'schen Sammlung; DES CLOIZEAUX beobachtete dasselbe gleichfalls an einem beiderseits auskrystallisirten brasilianischen Quarze, und zwar die abwechselnden Kanten des Prismas g , rechts unter dem Hauptrhomböeder, zuschärfend. An mehreren der Krystalle von Palombaja treten je zwei Flächen k_4 mit grosser Regelmässigkeit an den abwechselnden Prismenkanten auf, und zwar entweder zur Rechten (Fig. 1) oder zur Linken (Fig. 2) des Hauptrhomböeders liegend. Die schmalen Flächen tragen eine schiefe Streifung, welche parallel zur Combinationskante mit derjenigen Fläche des Hauptrhomböeders ist, welcher die Flächen k_4 anliegen. Die Trapezoëder γ und γ_1 würden mit den Prismenflächen k_4 horizontale Combinationskanten bilden. $k_4 : k_4 = 158^{\circ} 12'; k_4 : g = 160^{\circ} 54'$. Diejenigen Kanten des hexagonalen Prismas, an denen die k_4 nicht erscheinen, sind abgerundet. Einige Krystalle gestatten wahrzunehmen, dass diese runde Abstumpfung nicht von Einer, sondern von zwei Flächen herrührt, welche einem anderen symmetrischen Prisma angehören, dessen Bezeichnung nach annähernden Messungen k_6 ist. Dieses Prisma ist nach DES CLOIZEAUX unter den Formen ähnlicher Art an den carrarischen Krystallen am häufigsten.

Die Flächen E , I , o , welche nicht in den Zonen $-R : R : g$ oder $R : -R : g$ liegen, gehören zu den Formen, welche DES CLOIZEAUX: „Hemiscalénoèdres placés d'une manière quelconque sur les angles latéraux du rhomboèdre primitif,“ QUENSTEDT „Gyroidflächen“ nennt. Mit Ausnahme zweier, bereits von BROOKE angegebenen Formen dieser Art wurden alle bis jetzt bekannten (gegen 40) von DES CLOIZEAUX bestimmt. Jene Formen, im Allgemeinen selten, unregelmässig und von geringer Ausdehnung, fallen, trotz ihrer scheinbar ganz unregelmässigen Lage, wenigstens in eine Zone, welche durch zwei sicher bestimmte und nicht ganz seltene Flächen gebildet werden (Ausnahmen bilden nur die beiden BROOKE'schen Flächen δ und η). In Bezug auf diese Flächen darf an die Bemerkung DES CLOIZEAUX's erinnert werden (welche er bei Diskussion der Form $\alpha = (\frac{1}{5}a' : \frac{1}{75}a' : \frac{1}{70}a' : c)$, $d^1 d^{\frac{2}{7}} b^{\frac{1}{4}}$ äussert) „on doit

donc reconnaître qu'il existe des faces parfaitement déterminées, dont la notation ne peut pas s'exprimer par des rapports aussi simples que le supposaient les lois primitivement établies par HAÜY.⁴

Für das Hemiskalenoëder E , dessen vollständige Formel $= \frac{3}{2} a : \frac{6}{17} b : \frac{6}{13} a : \frac{3}{11} b' : \frac{2}{3} a : \frac{6}{5} b : c$, ermittelt sich u. a. eine Zone zwischen dem Rhomboëder $\frac{3}{2} R$ (e^8 DES CLOIZEAUX) und g . Vergleicht man das Zeichen mit demjenigen der gewöhnlichen Quarzflächen, so erscheint es zwar complicirt, während es unter denen der „faces isolées“ eines der einfacheren ist. Der Bestimmung von E wurden zwei Kantenmessungen zu Grunde gelegt, nämlich $R : E = 158^\circ 5' - 18'$ und $4R : E = 159^\circ 45' - 160^\circ 17'$. Diese Kanten berechnen sich aus jener Formel: $R : E = 158^\circ 7'$, $4R : E = 159^\circ 55'$, eine Uebereinstimmung mit den beobachteten Winkeln, welche, mit Rücksicht auf den Grad der Genauigkeit der Messungen, als genügend bezeichnet werden darf. Jedenfalls lässt sich, ohne allzu complicirte Axenschnitte zu erhalten, eine vollkommenere Uebereinstimmung mit den Messungen nicht erzielen. Die neuen Flächen wurden, wenngleich immer etwas gerundet, doch mehrfach messbar gefunden. Sie erscheinen in der Dreizahl und zwar entweder rechts oder links unter dem Hauptrhomboëder (Taf. XIV., Fig. 1, 3, 5). Zuweilen treten die E auch als ein vollflächiges Skalenoëder auf (Fig. 6). Solche Krystalle liessen mich Anfangs glauben, dass hier wirklich Skalenoëder vorlägen. Doch die Unwahrscheinlichkeit dieser Annahme überhaupt, sowie die bestimmte hemiëdrische Erscheinung an der Mehrzahl der Krystalle, bewogen mich, eine Zwillingsbildung, und zwar die Verbindung eines rechten und eines linken Individuums (wie sie bei brasilianischen Amethysten bereits von G. ROSE nachgewiesen worden ist) anzunehmen, wenngleich in solchen Fällen eine Zwillingsgrenze nicht wahrzunehmen ist. Während das holoëdrische Skalenoëder E seine stumpfe Endkante in der Richtung der Fläche R legt, liegt diejenige von I unter $-R$.

Das Hemiskalenoëder I , dessen vollständige Formel $= (\frac{1}{7} a' : \frac{1}{26} b' : \frac{1}{19} a' : \frac{1}{31} b : \frac{1}{12} a' : \frac{1}{5} b' : \frac{1}{13} c)$, tritt niemals ohne E auf, wozu sich stets $4R$ gesellt. Hierdurch erkennt man sogleich die Zone $4R : E : I$, welche bei Bestimmung von I zu Hülfe genommen wurde. Wäre I als ein vollflächiges Ska-

lenoëder entwickelt, so würden seine weniger stumpfen Endkanten durch die Flächen R abgestumpft werden. Die Flächen I neigen noch mehr zur Rundung, als die E . Ihre Bestimmung erfolgte aus einer annähernden Messung unter Berücksichtigung jener Zone und kann nur als muthmasslich betrachtet werden.

Berechnet :

$$I: E = 157^{\circ} 29\frac{1}{2}'$$

$$I: R = 145^{\circ} 46\frac{1}{2}'$$

$$I: 4R = 137^{\circ} 34\frac{1}{2}'$$

Gemessen :

$$I: E = \text{circa } 157^{\circ} 30'.$$

Wohl die merkwürdigsten Flächen unserer Quarze sind die des spitzen, negativen

Hemiskalenoëders o , vollständige Formel = $(\frac{1}{4} a' : \frac{2}{7} b' : \frac{2}{19} a' : \frac{1}{15} b' : \frac{2}{11} a' : \frac{2}{3} b' : c)$. Die o bilden Abstumpfungen der abwechselnden Combinationskanten des Rhomboëders $4R$ und der anliegenden Prismenfläche g (ähnlich wie ω DES CLOIZEAUX's zwischen $— 8R$ und g liegt). Die Flächen o treten mit auffallender Regelmässigkeit an den abwechselnden Kanten $4R: g$ auf, und zwar stets nur dort, wo die Flächen E und k_4 liegen, niemals dort, wo die Flächen k_6 die Prismenkante abrunden. Die Fläche o ist schief gestreift, parallel ihrer Combinationskante mit R . Diejenigen Krystalle, an denen E und I als vollflächige Skalenoëder erscheinen, zeigen alle sechs Kanten $4R: g$ durch o abgestumpft. Aus der Formel für o berechnet sich $4R: o = 144^{\circ} 44\frac{1}{2}'$ $g: o = 154^{\circ} 38\frac{1}{2}'$, gemessen $4R: o = 144^{\circ} 50'$ $g: o = 154^{\circ} 30'—40'$. In unseren Figuren 1—5 ist angedeutet, dass diejenige Kante $4R: g$, welche nicht durch o abgestumpft ist, stets durch zwei Flächen gerundet modificirt wird. Dieselben können gleichsam als eine Fortsetzung der Prismenflächen k_6 angesehen werden und sind stets wie mit höckerigen Schuppen bedeckt. Die Richtung der Kanten, welche in den Figuren die genannten Flächen mit den k_6 , sowie mit n bilden, wurden aus annähernden Messungen berechnet, die indess zu ungenau waren, um die Ableitung einer Formel zu rechtfertigen. Oft vereinigen sich die beiden (Kante $4R: g$) abrundenden Flächen zu einer

einzig Wölbung, mit welcher sich gerundete Flächen des Endes verbinden. Der Unterschied zwischen der einen durch o abgestumpften Kante $4R : g$ und der anderen anliegenden, deren Rundung sich gegen das Ende mehr auszudehnen pflegt, ist bei unseren Krystallen ein durchgreifender. Die eben erwähnten schuppenartigen Protuberanzen nehmen oft die Gestalt stumpfer, vierseitiger, parallel gestellter Pyramiden an.

Wie überhaupt zwischen den Krystallen vom Collo di Palombaja und gewissen brasilianischen eine ausserordentliche Aehnlichkeit besteht, so wiederholen jene kleinen Pyramiden sich auch bei jenen letzteren Vorkommnissen. Von den Flächen k_4 eines Brasilianers sagt DES CLOIZEAUX: „elles sont arrondies et parsemées de petites pyramides saillantes qui ont la forme des clous dits à tête de diamant.“ Schliesslich sei noch bemerkt, dass die Flächen E, I, o einen anderen Charakter besitzen, als die gewöhnlichen, wohlgebildeten, scharf messbaren Krystallflächen des Quarzes, und hierin wohl mit den meisten Hemiskalenoöderflächen übereinstimmen. Sie neigen zur Rundung und geben in Folge dessen stets mehr oder weniger verwaschene Bilder. Auch geben die Messungen dieser gleichsam nebligen Reflexe an verschiedenen Krystallen zuweilen etwas verschiedene Werthe. Gewiss besteht ein auffallender Gegensatz zwischen solchen zur Wölbung neigenden Flächen und den ebenen, glatten, glänzenden, echten Krystallflächen. Doch wäre es ein Irrthum zu glauben, die Rundungen jener Flächen wären zufällig und unregelmässig. Dass dies nicht der Fall, erhellt schon aus der Betrachtung der Linien, unter denen solche Wölbungen zu Ecken zusammenstossen. Es herrscht in Bezug auf den Verlauf der hier entstehenden Curven eine auffallende Gesetzmässigkeit. Der Zukunft muss es vorbehalten bleiben, die Ursache der Wölbung gewisser Flächen eines Krystallsystems zu ermitteln, von denen CHR. S. WEISS glaubte, dass sie mit „geringerer Kraft hervorgebracht, mit geringerem Erfolge den allgemeinen Gravitationskräften abgewonnen seien.“ Nicht nur die neuen Flächen E, I, o zeigen sich mehr oder weniger gerundet, sondern auch $-\frac{1}{2}R, t_2, \pi, \xi, \gamma, \gamma^1, b^5$; während die Flächen des Hauptrhomboëders, wie auch, wenn sie vorhanden, diejenigen des Gegenrhomboëders stets eben sind, abgesehen von den dreiseitigen

Eindrücken, welche sie tragen. Gewöhnlich sind auch die $4R$ eben, und ebenso die Prismenflächen.

Nicht selten befinden sich unter den Quarzen von Palombaja Zwillinge zweier rechter oder zweier linker Individuen, welche bei gemeinsamer Axe c 60° gegen einander gedreht sind (siehe Taf. XIV., Fig. 5). Sie sind mit einer Prismenfläche oder einem Theile derselben verbunden, im Uebrigen deutlich gesondert.

Auf den Rhomboëderflächen der scheinbar einfachen Krystalle beobachtet man fast niemals Zwillingsgrenzen, wie sie so häufig die Verwachsungen von Individuen derselben Art in verschiedener Stellung charakterisiren. Dennoch sind die meisten dieser Krystalle vielfache Zwillinge, doch in einer anderen als der gewöhnlichen Verbindungsweise. Während nämlich bei den Zwillingen des Quarzes die Grenzen meist mehr oder weniger vertical herablaufen, oder ganz unregelmässig sich begrenzen und in zahlloser stückweiser Zertheilung sich durchdringen, so laufen hier die Grenzen annähernd horizontal über die Prismenflächen, resp. über $4R$ (s. Taf. XIV., Fig. 4). Da die Prismenkanten abwechselnd deutlich durch zwei Flächen k_4 zugeschärft oder überhaupt nicht modificirt, die alternirenden indess durch k_6 abgerundet sind, so zeigt sich als Folge der Zwillingbildung an derselben verticalen Kante abwechselnd jene zweifache Modification, während gleichzeitig die Flächen des Prismas g mit den Flächen des spitzen Rhomboëders $4R$ abwechseln. Dies Alterniren von $4R$ und g ist demnach hier nicht dem gewöhnlichen Oscilliren dieser Flächen zuzuschreiben, sondern steht in innigem Zusammenhange mit jener Zwillingbildung. Von dieser interessanten Verbindung wird Fig. 4 eine deutliche Vorstellung geben. Der Krystall besteht aus horizontal über einander liegenden Stücken gleicher Art, welche 60° gegen einander gedreht sind. Der Zwilling ist derselben Art wie der Krystall 1, d. h. es würde E und o , wenn vorhanden, zur Rechten unter dem Hauptrhomboëder liegen. Denn o tritt immer als Abstumpfung über denjenigen Kanten $g:g$ oder an denjenigen $g:4R$ auf, welche nicht abgerundet sind. Eine ähnliche Verschiedenheit derselben Prismenkante, welche auf nahe horizontale Zwillingsgrenzen schliessen lässt, findet sich zuweilen auch an den Krystallen von Carrara, s. DES CLOIZEAUX (Mém. sur la cristalli-

sation et la structure intérieure du Quartz, pl. II., f. 62). Solche Verschiedenheiten von Scharf und Gerundet an derselben verticalen Kante wiederholen sich an unseren Krystallen vielfach. In anderen Fällen haben die Grenzen, in denen die verschieden gestellten Individuen zusammenstossen, auch einen mehr unregelmässigen Verlauf. Einige der Krystalle zeigen nämlich theils zwei anliegende Hauptrhomboëderflächen, theils auf beiden Seiten die Prismenfläche in gleicher Höhe von scharfen oder gerundeten Kanten eingeschlossen, was auf einen mehr verticalen Verlauf der Grenze schliessen lässt. An einigen der Krystalle zeigen sich, über die Prismen- und Rhomboëderflächen laufend, Linien oder dünne Lamellen parallel einer Fläche R . Auch dies scheinen Zwillings einschaltungen zu sein. Wo dieselben über die gerundeten Kanten ($R:R$, oder $R:—R$) laufen, ist deren Wölbung in eigenthümlicher Weise gestört, ähnlich der Erscheinung, welche WEBSKY beschreibt, s. POGGEND. Ann. Bd. 99. Wie bereits oben angedeutet wurde, treten an einzelnen unserer Palombaja-Quarze die Flächen E , I und o als vollflächige Skalenoëder auf, siehe Taf. XIV., Fig. 6. Man könnte diese Krystalle für einfache halten und zugleich E , I und o als wirkliche Skalenoëder ansehen, wenn nicht an so vielen Krystallen das trapezoëdrische Auftreten der genannten Flächen unzweifelhaft wäre und den Beweis für die Zwillingsnatur jener Exemplare lieferte. Es sind demnach Individuen verschiedener Art, ein rechtes und ein linkes, in gleicher Stellung zum Zwilling verbunden. R ist also für beide Individuen eine Fläche des Hauptrhomboëders, und es liegt ein Fall derselben Zwillingsbildung vor, welche am ausgezeichnetsten bei brasilianischen Amethysten vorkommt. Es ist bekannt, dass G. ROSE in seiner berühmten Arbeit über den Quarz (Schriften der k. Ak. d. Wissensch. 1844) an jenen Amethysten als eine Folge desselben Zwillingsgesetzes, die Trapezflächen x als Skalenoëderflächen auftretend sah, sowie, dass später DES CLOIZEAUX durch optische Untersuchung die Verwachsung von rechtem und linkem Quarze vielfach bestätigte. — Das Wachsthum unserer Krystalle geschah in lauter Kapseln oder kappenförmigen Hüllen, wie dieselbe Erscheinung so bekannt ist bei den Amethysten von Schemnitz und bei den Quarzen von Poretta, nahe Bologna. Die Schalen schliessen oft nicht unmittelbar zusammen, sondern lassen

schmale Hohlräume zwischen sich. Zuweilen bemerkt man auch im Inneren grösserer Krystalle kleine sogenannte negative Krystalle, silberweiss in Folge der totalen Reflexion erglänzend. Diese schalenförmige Bildung ist oft im Inneren der Krystalle deutlich sichtbar, indem ein dünner Ueberzug von Eisenocker die successiven Lagen bezeichnet. Die Flächen des Hauptrhomboëders tragen zuweilen eine feine horizontale Streifung, welche durch das oscillirende Auftreten des Rhomboëders $\frac{1}{10}R$ hervorgerufen wird. Ausserdem zeigen die Flächen des Hauptrhomboëders und die des Gegenrhomboëders sehr häufig dreiseitige Vertiefungen, so geordnet, dass sie stets eine Seite ihres dreiseitigen Umrisses mit der Kante zwischen Prisma und Rhomboëder parallel und der Endecke des letzteren zugewandt haben. — Eine besondere Eigenthümlichkeit unserer Quarze besteht in der Rundung ihrer Kanten. Dem oben über die Wölbung der Flächen *E*, *I* und *o* Gesagten ist noch hinzuzufügen, dass sich an unseren Krystallen ein allmäliger Uebergang findet von denjenigen, welche normale Contouren haben, bis zu jenen, welche wenigstens in ihrer oberen Hälfte völlig einem Tropfen Glas gleichen. Auch an demselben Krystalle verhalten sich die Kanten sehr verschieden in Bezug auf ihre Neigung, sich zu runden. Im Allgemeinen gilt die Regel, dass eine Kante, je näher zur Endecke hin sie liegt, um so mehr zur Rundung geneigt ist. So ist die Endecke immer gerundet, desgleichen die Kanten des Hauptrhomboëders, häufig diejenigen des Dhexaëders, seltener diejenigen des Prismas. Fast niemals gerundet sind die horizontalen Kanten, also diejenigen zwischen den Rhomboëdern und dem Prisma. Auch die Rundung selbst ist eines genaueren Studiums werth. Wo dieselbe weiter fortgeschritten ist, da ist die betreffende Kante von Fläche zu Fläche stetig gerundet, und wo zwei gerundete Kanten zusammenstossen, stellt sich eine kugelige Wölbung ein. Nicht so an jenen Krystallen, wo die Rundung ein gewisses Maass nicht überschreitet. Hier setzt die cylindrische Wölbung bestimmt gegen die Flächen ab, ja sie ist zuweilen von denselben durch einen etwas erhöhten Saum geschieden; und wo gerundete Kanten sich treffen, entsteht eine scharf gezeichnete Knickung. Rundung und Knickung erinnern auffallend an bekannte ähnliche Erscheinungen am Diamant; die Flächen des Dodekaëders sind hier gewölbt, und zwar in der Richtung der langen Dia-

gonale stetig gerundet, in derjenigen der kurzen gleichsam in einem Knick, der zuweilen zickzackförmig verläuft, gebrochen. Ueber die Ursache der Wölbung der Quarzkanten kann man einer zweifachen Ansicht sein, zwischen denen die Entscheidung recht schwierig ist. Entweder wir haben es mit einer ursprünglichen krystallinischen Bildung oder mit einer späteren corrodirenden Einwirkung zu thun, denen die Quarze ausgesetzt waren. Für erstere Ansicht scheint zu sprechen, dass zuweilen die Flächen vollkommen spiegelglänzend, während die Kanten völlig gewölbt sind; sowie dass die sehr kleinen Quarzkryställchen, welche als ältere Bildung die Druse bekleiden, keine Spur jener Kantenrundung zeigen, während die grösseren Krystalle daneben förmlich wie tropfenartige Massen erscheinen. Auch wissen wir aus den vorzüglichen Arbeiten von DES CLOIZEAUX und WEBSKY, dass mehrere der selteneren Quarzflächen, z. B. die k , τ , γ , t , a^4 , m , nicht selten oder gewöhnlich gerundet sind. Nichtsdestoweniger besteht eine unleugbare Analogie zwischen manchen der rundkantigen Krystalle von Palombaja und den durch verdünnte Flusssäure geätzten Quarzen, so dass der Gedanke an eine Corrosion sich auch für jene natürlichen Vorkommnisse vielleicht nicht ganz zurückweisen lässt. Die Kanten, welche zunächst sich runden, sind dieselben, welche auch der Einwirkung der Flusssäure am wenigsten widerstehen. Ferner findet sich die oben erwähnte Unregelmässigkeit in Bezug auf die Lage derjenigen Flächen, welche theils die Endkanten des Hauptrhomboëders, theils diejenigen des Dihexaëders zuschärfen oder abstumpfen, auch bei denjenigen Flächen, welche durch Eintauchen der Quarze in Flusssäure an Stelle jener Kanten hergebracht werden. Meist sind allerdings die Flächen unserer Quarze noch glänzend und glatt, während die Kanten bereits stark gerundet sind. Zuweilen indess bemerkt man auch auf den Flächen jenes Moirée-artige Relief, welches die geätzten Quarze auszeichnet. Bereits Herrn DES CLOIZEAUX entging die Aehnlichkeit der geätzten Krystalle mit manchen von ihm untersuchten Quarzen nicht: „Lorsque l'action de l'acide fluorhydrique a été convenablement ménagée, les moirages sur les plans des sommets et les petites facettes qui remplacent leurs arêtes d'intersection prennent une telle ressemblance avec ce qu'on observe sur certains échantillons du Dauphiné, du

Brésil, de Järischan, de Sibérie etc. et sur les hyacinthes de Compostella, qu'on se demande naturellement si ces échantillons n'avaient pas subi l'action lente et prolongée d'un gaz ou d'un liquide faiblement corrosif. On est d'autant plus porté à croire à une action de ce genre, qu'on en trouve dans la nature des exemples qui ne paraissent guère contestables. [Gewisse Quarze von Gutannen.] On est porté à admettre, que l'eau agissant pendant un temps indéfini, et d'une manière continue, possède une puissance beaucoup plus grande qu'on ne le croit généralement, et peut produire des effets dont nous ne nous rendons pas un compte bien exacte.⁴ Wenige Jahre nachdem obige Worte geschrieben, lehrten die Versuche DAUBRÉE'S, „que l'eau surchauffée a une influence très-énergique sur les silicates; elle en dissout un grand nombre, détruit certaines combinaisons à bases multiples, en fait naître de nouvelles, soit hydratées, soit anhydres; enfin elle fait cristalliser ces nouveaux silicates bien au-dessous de leur point de fusion.“ (DAUBRÉE, Et. s. l. métamorphisme, p. 94.) Indem wir das Studium der fraglichen Quarze mehr abrechnen als beenden, mag noch die Bemerkung gestattet sein, dass man zuweilen auf der völlig gerundeten Endecke eine kleine warzenförmige Spitze, oder auf gerundeten Kanten Reihen flacher Warzen wahrnimmt, welche man nur für neue Gebilde halten kann. Bei der Entstehung der Quarze von Palombaja vereinigten sich mit den Bedingungen zur Bildung seltenster Flächen solche, in Folge deren gerundete Kanten gebildet, die Flächen geätzt wurden, und wieder andere, welche eine Neubildung von Quarzmasse veranlassten. Mit der Voraussetzung solcher verwickelten Bildungsprocesse steht das Vorkommen unserer Quarze auf dem Contact von Granit mit dem durchbrochenen und metamorphosirten Kalkstein wohl in einer gewissen Beziehung.*)

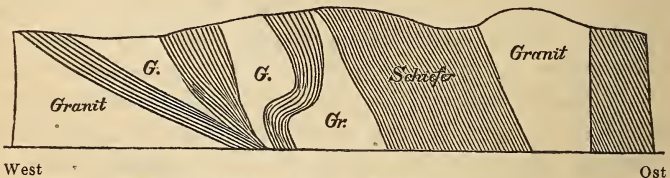
Etwas südwestlich von unserer Contactstelle tritt in der Punta di Cavoli der centrale Granit unmittelbar an's Meer und bildet die Küstenstrecke Secchetto bis zum Golf von Barbatolja. Dieses granitische Gestade entspricht dem diametral gegenüberliegenden zwischen S. Andrea und Patresi. Oestlich von der Wurzel der Halbinsel Fetovaglia beginnt schon wieder die Schieferhülle: grüne Schiefer, welche durch Auf-

*) S. die Anmerkung 1 am Schlusse dieses Aufsatzes.

nahme von Diallagblättern in einen schieferigen Gabbro übergehen. Wo jene Landzunge sich an die Insel schliesst, führt der Weg über dichte, harte, doch trotz der Granitnähe nicht wesentlich veränderte Kalkschiefer, welche hier gebrochen werden (Piatti di Fetovaglia). Diese Schiefer, welche mit Sandsteinen wechsellagern, streichen von Nordwesten nach Südosten, in der Richtung der Landzunge, welche durch diese Straten gebildet wird, und fallen gegen Südwesten. Es sind dieselben Schichten, die wir bei Marciana fanden, und welche den im Cap Poro endenden Hügelzug zusammensetzen. Wohl mehr als eine Miglie führt der Weg nach Pomonte über jene Kalkschiefer fort, bis gegen das genannte Thal hin, dem Beginn unserer Umwanderung, wieder grüne Schiefer, mit Serpentin verbunden, erscheinen. Die Scheidung jener sedimentären Schichten (Macigno) und der krystallinischen Schiefer wäre hier eine schwierige Aufgabe, so dass die Auffassung STUDER's erklärlich wird: „on se persuade facilement que tous ces schistes amphiboliques et diallagiques, qui à chaque pas changent de nature, ne sont à proprement parler que du — — flysch modifié.“ [?]

Noch bleibt uns die östliche Grenze des Granitgebirgs Capanne und namentlich die Gegend von S. Piero zu betrachten übrig. Je interessanter hier die Contactverhältnisse sind, um so mehr ist die mangelhafte Gesteinsentblössung zu beklagen, im Gegensatze zur übrigen Gebirgsperipherie, welche vom Meere bespült wird. Als Hülle des Granitmassivs erscheint auch hier wieder eine schmale Zone krystallinischer Schiefer von mannichfaltiger petrographischer Beschaffenheit, welche einen ununterbrochenen Zug, vom Hügel Palombaja beginnend, bis über S. Illario hinaus bilden. In weiterem Abstände, das untere Gehänge bis zur Ebene bildend, erscheinen Kalk- und Sandsteine. Das hohe mineralogische Interesse, welches sich an S. Piero knüpft, beruht wesentlich auf den mineralreichen Gängen turmalinführenden Granits, welche den normalen Granit in der Nähe seiner östlichen Grenze durchbrechen, und zuweilen auch in die krystallinischen Schiefer fortsetzen. In der näheren Umgebung von S. Piero und S. Illario streicht die Grenze zwischen dem Granit und den Schiefen von Süd-Nord oder von Südsüdwest nach Nord-

nordost. Das Fallen ist steil östlich, zuweilen auch westlich, häufig vertical. Der Gesteinswechsel fällt hier zusammen mit dem plötzlichen steileren Absturz des Gebirges, wodurch S. Piero eine so ausgezeichnete Lage, gleichsam am äussersten Rande einer hohen Terrasse, erhält. Die krystallinischen Schiefer, deren Streichen um die Nordsüdlinie schwankt, und deren Fallen der Grenzfläche conform ist, sind bei San Piero von der mannichfachsten Beschaffenheit, dabei die scheinbar verschiedenen Gesteine auf das Engste verbunden. Es herrscht namentlich ein dunkler glimmerführender Thonschiefer, welcher in einen deutlich krystallinischen, kleinschuppigen Glimmerschiefer übergeht. Eine äusserst feine Schieferung ist vorhanden, und indem die einzelnen Lagen bald glänzend schwarz, bald grau sind, erhält das Gestein oft ein eigenthümlich fleckiges Aussehen. Körner eines triklinen Feldspaths scheiden sich zuweilen in der Grundmasse aus. Mit diesen Straten tritt der Granit in Verbindung unmittelbar unterhalb S. Piero an der Strasse, welche zur Marina hinabführt. Der Schiefer fällt steil vom Granit ab, an der Grenze sind beide Gesteine in merkwürdiger Weise gleichsam in einander verflochten. Der Granit dringt in mannichfachen Ausläufern in den Schiefer ein, dessen Straten in der Granitnähe auseinandergerissen und gebogen sind (s. Fig.). Zahlreiche Schiefereinschlüsse werden



Grenze zwischen Granit und Schiefer bei S. Piero.

vom Granit in der Nähe der Grenze umhüllt; dieselben zeigen eine krystallinische Ausbildung, enthalten in grösserer Menge triklinen Feldspath, sind gneissähnlich. Ausser jenen Granitapophysen, welche augenscheinlich die Schieferstraten zerrissen und dislocirt haben, bemerkt man zahlreiche lagerartige Gänge von Granit, welche zwischen die Schieferstraten normal eingeschaltet erscheinen. Diese Lagergänge sind zuweilen weniger als 3 Centimeter mächtig, und nicht immer ist die Ent-

scheidung leicht, ob ein wirklicher Gang oder eine höhere krystallinische Ausbildung eines Stratum vorliegt. In beiden Fällen aber, sowohl wo die Granitmassen die Schieferschichten knicken und offenbar eine abnorme Grenze vorliegt, als auch wo beide Gesteine fast zu alterniren scheinen, ist die Verbindung derselben eine so innige, dass es unmöglich sein würde, dieselbe durch Beschreibung Dem deutlich zu machen, welcher ähnliche Lagerstätten nicht gesehen. Fast noch merkwürdiger als jene granitischen Lagergänge sind einzelne Schieferstraten, fuss- bis handbreit, welche mehrere hundert Fuss von der Grenze entfernt mitten im Granit stehen mit ihrem normalen Streichen und Fallen. Da auch hier die Verbindung eine durchaus innige ist, so könnte die genannte Beobachtung wohl die Vermuthung erwecken, dass das einem feinschieferigen Gneiss ähnliche Schieferstratum nur eine Modification des Granits darstelle. Gegen eine solche Auffassung streiten aber nicht nur die sehr zahlreichen Punkte um S. Piero, an denen ein offenbar abnormer Verband von Schiefer und Granit stattfindet, sondern auch die Wahrnehmung, dass solche Schieferstraten nur in der Nähe der Schiefergrenze, niemals im Innern des Granitgebirges erscheinen.*) Während dies eben erwähnte Contactverhalten beweist, dass Granit und Schiefer, als sie ihre jetzige Lagerstätte einnahmen, in einem fast plastischen Zustande waren, giebt es auch Erscheinungen, welche von Bewegungen dieser Felsmassen im bereits erstarrten Zustande Zeugniß ablegen. Es sind Spiegel auf Granit an der Con-

*) Das bei S. Piero beobachtete lagerartige Auftreten von Granit im Thonschiefer und die Einschaltung von Schieferstraten im Granit scheint sich in gleicher Weise, zufolge der genauen Untersuchungen GUMPRECHT's, bei Eule in Böhmen zu wiederholen. (KARSTEN'S Archiv, 10. Bd., S. 510, 1837.) GUMPRECHT beobachtete theils ein wiederholtes Alterniren von Granitlagergängen mit Schieferstraten in steiler Stellung, theils grosse Massen von Thonschiefer mit Granit auf das Innigste verwachsen und in regelloser Weise wechselnd und kommt zu folgender — der unserigen entgegengesetzten — Ansicht, dass das Vorkommen ohne Unterschied von Granit im Schiefer und von Schiefer im Granit, der mehrfache lagerartige Wechsel von Granit im Schiefer nur durch den ruhigsten Bildungsprocess sich erklären lasse und die Vorstellung von einem gewaltsamen Durchbruche des Granits ausschliesst. Es kann freilich nicht gelegnet werden, dass einzelne Contactpunkte, für sich allein betrachtet, mehrdeutig sind.

tactfläche. Ein solches ausgezeichnetes Stück bewahrt Herr Hauptmann PISANI zu S. Piero in seiner an elbanischen Vorkommissen reichen Sammlung. Das Gestein ist ein turmalinführender Granit, die Spiegelfläche, polirt und gestreift, besteht aus einer $\frac{1}{2}$ Mm. dicken Turmalinschicht. Diese Spiegelflächen auf Granit finden sich in der unmittelbaren Nähe von S. Piero bei der Kapelle S. Francesco.

Noch verbreiteter als die glimmerigen Thonschiefer sind um S. Piero und S. Illario Gesteine aus der Familie der grünen Schiefer, welche sowohl unter sich, als auch mit den Glimmerthonschiefern enge verbunden sind. Legt man Handstücke dieser verschiedenen Gesteine neben einander, so wird es demjenigen, der das Auftreten derselben nicht beobachtet hat, schwer zu glauben, dass diese scheinbar so verschiedenartigen Massen auf engem Raume in einander übergehen und, so massig sie auch in Handstücken erscheinen, sämmtlich den krystallinischen Schiefern angehören. Unter diesen Gesteinen verdient zunächst Erwähnung: ein dioritischer Schiefer, in Handstücken gewöhnlich massig erscheinend, ein deutlich körniges Gemenge von triklinem Feldspath und Hornblende, zu welchem theils auf Klüften, theils in der Masse sich schwarzer Turmalin gesellt. Auf den Klüftflächen dieses Gesteins sind zugleich mit den büschelförmigen Aggregaten des Turmalins kleine Albite und zierliche Spheue aufgewachsen.

Die Spheue von S. Piero (s. Taf. XV., Fig. 17) sind eine Combination folgender Flächen:

$$\begin{aligned}
 P &= (c : \infty a : \infty b), & o P; & h^1 \\
 l &= (a : b : \infty c), & \infty P; & b^1 \\
 M &= (a : \frac{1}{3} b : \infty c), & (\infty P 3); & \mu \\
 x &= (2 a : c : \infty b), & \frac{1}{2} P \infty; & o^2 \\
 y &= (a : c : \infty b), & P \infty; & p \\
 r &= (b : c : \infty a), & (P \infty); & m \\
 q &= (b : \infty a : \infty c), & (\infty P \infty); & g^1 \\
 n &= (a : \frac{1}{2} b : \frac{1}{3} c), & (\frac{2}{3} P 2); & d^{\frac{1}{2}} \\
 t &= (a' : \frac{1}{2} b : c), & - (2 P 2); & b^{\frac{1}{2}} \\
 s &= (a : \frac{1}{4} b : c), & (4 P 4); & e^{\frac{1}{2}}.
 \end{aligned}$$

Wie die Fig. 17 (gerade Projection auf die Horizontalebene) zeigt, herrschen die Flächen P , x , n , y , während die

anderen meist sehr zurücktreten. Die Flächen l , M , q sind etwas matt, die anderen sehr glänzend, auch x (was beim Sphen bekanntlich selten der Fall) messbar, so dass an diesen Krystallen von S. Piero die von HESSENBERG an Krystallen von Tavetsch „mit völlig spiegelebenen Flächen x “ berichtigte Bestimmung der genannten Fläche bestätigt werden konnte. Die Farbe der Krystalle ist grünlichgelb. Auch Sphen-Zwillinge kommen zu S. Piero vor (Sammlung FORESI), in ihrer Ausbildung völlig an diejenigen aus Tavetsch erinnernd.

Ferner tritt als ein Glied der grünen Schiefer ein ausgezeichnete Saussurit-Gabbro auf, welchen man namentlich in der Schlucht del Bavatico, zwischen S. Piero und S. Illario findet. Der Saussurit bildet die derbe, licht graulichgrüne Grundmasse, in welcher, unregelmässig vertheilt, bis 1,5 Centimeter grosse Körner von schwärzlichgrünem Diallag liegen. Die Spaltungsflächen desselben sind faserig und erscheinen meist etwas gebogen in der Weise des Smaragdits. In naher Beziehung zu diesem grünen Gabbro steht ein merkwürdiges Granatgestein, welches theils aus röthlichbraunen, glas- bis fettglänzenden, sogleich als derber Granat erkennbaren, theils aus apfel- bis graugrünen Partien, zu welchen bisweilen Epidot hinzutritt, besteht. Beide Substanzen, die röthlichbraune Granatmasse und die grünen Partien sind mit einander innig verbunden, so dass ihre gegenseitigen Begrenzungen verwaschen sind. Stellenweise sondern sich beide auch rein aus, so dass man Stücke von röthlichem Granat und andere aus dem grünen Mineral bestehend schlagen kann. Letzteres hat im äusseren Ansehen die grösste Aehnlichkeit mit Jadeit. (Ueber diese vergl. die treffliche Arbeit „Analysen einiger Nephrite und Jadeite“ von Prof. v. FELLEBERG, vorgetr. in der schweiz. naturf. Ges. am 24. Aug. 1869 zu Solothurn). Schon glaubte ich einen europäischen Fundort für eines dieser nephritähnlichen Mineralien gefunden zu haben, welche durch ihr Vorkommen als Steinwerkzeuge*) in neuerer Zeit ein so hohes Interesse er-

*) Auch auf Elba kommen nicht selten Steinwaffen vor, jene Be-
weise einer uralten Bevölkerung. Steinerne Pfeilspitzen wurden schon
seit langer Zeit von der ländlichen Bevölkerung zufällig gefunden und
aufbewahrt. Man hielt sie für „Donnerkeile“ und befestigte sie an die
Hütten als vermeintlichen Schutz gegen Blitze, auch hängte man sie
wohl den Kindern als Amulette um den Hals. Die volksthümliche Be-

weckt haben. Die Härte des grünen Minerals von S. Piero ist gleich Quarz, sogar etwas höher, indem spitze Ecken jenes die Quarzflächen, wenngleich nur wenig, ritzen. Der Bruch ist eben bis splitterig, schimmernd; an den Kanten durchscheinend; Strichpulver weiss; spec. Gew. = 3,286 (Nephrit 2,96 bis 3,06; Jadeit 3,30 bis 3,40, Saussurit 3,02 bis 3,20 nach v. FELLEBERG). In Bezug auf Zähigkeit und Schwerzersprengbarkeit verhält sich unser Mineral vollkommen wie Nephrit. Die leichte Schmelzbarkeit unter heftigem Schäumen zu einem lichtbraunen Glase verräth indess sogleich, dass wir es mit einem ganz anderen Mineral — nämlich grünem Granat — zu thun haben. Die Analyse, bei welcher die Oxydationsstufen des Eisens unberücksichtigt blieben, ergab:

zeichnung für diese Steine ist auf Elba „saetta“ (sagitta). Herr RAFF. FORESI erwarb sich das Verdienst, diese elbanischen Steinwaffen in grosser Zahl gesammelt und ihre Bedeutung als Zeugnisse einer vorhistorischen Bevölkerung erkannt zu haben (1865). Eine aus mehr als 1000 Exemplaren bestehende Sammlung elbanischer Steinwaffen und -werkzeuge wurde von Herrn FORESI zur Pariser Ausstellung 1867 gesandt und bewies, dass Elba eine der reichsten Oertlichkeiten für die Reste der Steinzeit ist. Die hauptsächlichsten Fundorte sind: der Abhang der Höhe von Capoliveri und die Hochebene Calamita, die Ebene von Acquabuona, der Colle Reciso, S. Lucia, Buraccio, die Umgebung von S. Piero und S. Illario. Die Steine, woraus jene Waffen und Werkzeuge gefertigt, gehören theils der Insel an (Quarzit, Opal, harte Schiefer, Diaspro [grüner Saussurit und Granat]), theils sind sie derselben fremd (Feuerstein, Chalcedon, Agat, Obsidian). Die Gegenstände sind Beile, Messer, Pfeilspitzen; s. Dell' età della pietra all' isola d'Elba, lettera di R. FORESI al prof. J. COCCHI, Estratto dal „Diritto“ N. 231, 24 Ag. 1865. Eine überaus zierliche Pfeilspitze mit Widerhaken aus rothem Jaspis (40 Mm. lang, 25 Mm. breit), jetzt in meinem Besitze, fand ich bei einem Bauer in der Val delle tre acque. Derselbe hatte sie wenige Tage vorher auf seinem Acker ausgegraben. Noch sei erwähnt die Auffindung einer alten Grabstätte am Calamitaberge. Sie bestand aus einer vielleicht natürlichen Höhlung von 3 M. Länge, 2 M. Höhe, in Eisenerz. Eine niedere Oeffnung (wahrscheinlich ursprünglich mit einem Stein geschlossen) gestattete den Eingang. In der Höhle lagen, von einer wenige Decimeter hohen Erdschicht bedeckt, sieben menschliche Skelete, erwachsenen und jugendlichen Individuen angehörig. Bei den Gebeinen fanden sich Gegenstände von Bronze und Terracotta.

Derber grüner Granat von S. Piero

Kieselsäure	39,29
Thonerde	16,16
Eisenoxyd	10,05
Kalkerde	29,23
Magnesia	5,85
Glühverlust	0,64
	<hr/>
	101,22.

Die Analyse, deren Berechnung wegen mangelnder Bestimmung der beiden Oxydationsstufen des Eisens unterbleiben muss, beweist, dass das untersuchte Mineral ein Kalkthoneisen-Granat ist und in Bezug auf seine Mischung den Grossularen am nächsten steht. Ein ähnliches Vorkommen von derbem, grünen Granat wie bei S. Piero scheint bisher kaum beobachtet zu sein. Die nahe Beziehung desselben zum grünen Säussurit-Gabbro bestätigt sich auch dadurch, dass der grüne, quarzharte Granat Körner von Diallag umschliesst und so ein der Formation der grünen Schiefer angehöriges Granat-Diallag-Gestein bildet, welches man wohl als eine neue Felsart zu unterscheiden berechtigt wäre. Nahe verwandt sind die Gesteinsstraten, in welchen die sogenannten oktaëdrischen Granate sich finden; es sind Gemenge von derbem Epidot und Granat, beide Bestandtheile sich mit durchaus verwaschenen Rändern begrenzend und in einander gleichsam verflösst. Mit diesen harten Schiefen wechseln schnell und vielfach Schichten mit dunkelgrüner chloritischer Grundmasse, welche eine noch grössere Verbreitung gewinnen als die harten Straten. Der Fundort der Granaten liegt wenig südöstlich, kaum 60 M. unterhalb S. Piero, am Gehänge Monte di Castiglione genannt. Der Hauptmann PISANI entdeckte (1859) dies merkwürdige Vorkommen, Prof. L. BOMBICCI zu Bologna beschrieb zuerst die Krystalle (Nota sul granato ottaëdrico d. is. dell' Elba)*) und PISANI zu Paris analysirte dieselben (Compt. rend. LV.,

*) Herr BOMBICCI erwähnt als Combinationsgestalt dieser Granaten auch das Leucitoëder; die dasselbe darstellende Figur zeigt indess irriger Weise die Combination des Granatoëders mit dem Leucitoide ($a:3a:3a$), 303, welches weder an den elbanischen, noch überhaupt an Granatkry stallen jemals beobachtet wurde.

216). Das Ergebniss dieser Untersuchung wurde (1862) durch eine zweite Analyse R. REUTER's zu Wien bestätigt. Die Fundstätte stellte sich (1864) dar als ein in jenen Schiefern auftretendes Kluftsystem; dieselbe (Eigenthum des Hauptmanns PISANI) war auf eine Strecke von 7 Meter Länge und 0,3 Meter Breite ausgebrochen und hat alle Sammlungen mit den in bis dahin nicht beobachteten Formen krystallisirten Granaten versehen, welche in der Zeit unmittelbar nach ihrer Auffindung ausserordentlich hoch bezahlt wurden. Begleitende Mineralien sind Chlorit in lichtgrünlichen bis silberweissen, hexagonalen Täfelchen, Epidot und eine weisse steinmarkähnliche Substanz. Letztere bildet kugelige Partien und zuweilen dünne Ueberzüge über dem Granat und befindet sich auf verschiedenen Stufen der Zersetzung, wie die Härte — bald derjenigen des Flussspaths gleich, bald unter Kalkspath — beweist. Der Granat gehört zur Abtheilung der Kalk-Thonerde-Granate, zum Grossular. PISANI's Analyse ergab: Kieselsäure 39,38, Thonerde 16,11, Eisenoxyd 8,65, Kalkerde 36,04, Magnesia 1,00 (REUTER fand nur 0,04), nebst Spuren von Mangan; Glühverlust 0,31. Spec. Gew. 3,73 nach REUTER. Thonerde und Eisenoxyd sind im Molekular-Verhältniss von 3 : 1 vorhanden. Die Farbe ist fleischroth bis licht bräunlichgelb, bei den kleineren Krystallen zuweilen fast farblos.

Bekanntlich ist das Oktaëder die seltenste Combinationsform des Granats und hat sich nur an sehr wenigen Fundstätten als äusserst kleine oder punktförmige Fläche gefunden; umsomehr überraschte das Vorkommen von S. Piero, woselbst die kleineren Krystalle zuweilen nur vom Oktaëder begrenzt sind, mit welchem an den etwas grösseren Krystallen sich noch das Dodekaëder (dessen Flächen mit einer feinen welligen Streifung parallel ihrer langen Diagonale geziert sind) und das Ikositetraëder ($a : 2a : 2a$), 202 combinirt. Selten sind die Oktaëderflächen spiegelglänzend, doch kommt es namentlich bei den kleineren Krystallen vor, meist sind sie etwas matt, ebenso die Flächen des Ikositetraëders, während die Flächen des Granatoëders glänzend sind. Zuweilen sieht man auf demselben Handstücke Krystalle, welche nur vom Oktaëder begrenzt sind, neben anderen, welche eine Combination desselben mit jenen beiden genannten Formen darbieten. Noch seltsamer ist es, dass nur wenige Schritte von der Fundstätte der oktaëdri-

schen Krystalle entfernt auf denselben Klüften sich gleichfarbige Granate finden, welche die Combination des Dodekaëders mit dem Icositetraëder zeigen, ohne eine Spur von Oktaëderflächen. Welche Ursache mag bewirkt haben, dass an jener vereinzelt und beschränkten Lokalität der Granat in einer ihm an seinen tausend andern Fundorten fremden Form krystallisirte?

Der Epidot, welcher den oktaëdrischen Granat begleitet, ist von grünlichgelber Farbe und wird von folgenden Flächen umschlossen:

$$\begin{aligned} n &= (a' : b : c), & P \\ r &= (a' : c : \infty b), & P\infty \\ e &= (a : c : \infty b), & -P\infty \\ u &= (\frac{1}{2}a : b : \infty c), & \infty P2 \\ M &= (c : \infty a : \infty b), & oP \\ T &= (a : \infty b : \infty c), & \infty P\infty. \end{aligned}$$

Die Krystalle sind wenig ausgezeichnet und zu genauen Messungen ungeeignet. Am Gehänge unter S. Illario und S. Piero tritt enge verbunden mit den genannten grünen Schiefen Serpentin auf, welcher eine ansehnliche Verbreitung gewinnt. An denselben lehnen sich am Fusse des Gebirgs gegen Pila hin die Sandsteinschichten, auf welche wir bei der Betrachtung des mittleren Inseltheils zurückkommen werden. Der Serpentin ist entweder noch fest, von schwärzlichgrüner Farbe mit lichtgelben Flecken (wahrscheinlich von zersetztem Granat herührend), oder zu einem losen, feinkörnigen Gruss zerfallen. Wie in den Schiefen, so treten auch im Serpentin Gänge von Turmalingranit auf. Man beobachtet dieselben namentlich deutlich am Wege von Marina di Campo nach S. Piero, von welcher Oertlichkeit sie bereits durch SAVI erwähnt und abgebildet wurden. Der zu Gruss zerfallene, aufgelöste Serpentin wird (besonders unterhalb S. Illario) von einem vielverzweigten Gangnetze durchschnitten. Die Gangtrümer sind kaum über 4 cm. mächtig, laufen gänzlich regellos umher, sich unendlich zertheilend, sodass kaum handgrosse Flächen des zersetzten Serpentin von jenem Gangnetze frei sind. Diese Trümer sind mit kieselführendem Magnesit erfüllt, welcher in vielen Gruben am Abhange bei S. Illario und S. Piero gewonnen und nach Florenz verkauft wird. Auf der Insel wird dieser Magnesit irrthümlicher Weise Kaolin genannt, und mit dieser irri-

gen Vorstellung hängen auch frühere Angaben zusammen, dahin lautend, dass jene Trümer die letzten Ausläufer und Verzweigungen von Granitgängen wären. Das Magnesit-Vorkommen auf Elba ist offenbar analog demjenigen von Baumgarten in Schlesien. Auch an letzterem Orte erscheint der Magnesit nur im verwitterten Serpentin. „Es entsteht eine sandige Masse, deren Uebergang in Serpentin man in den tieferen „Magnesitlöchern“ sehr gut beobachten kann. Darin liegen zuweilen fuss-grosse Knollen von weissem, dichtem Magnesit. Da zwischen diesen Knollen immer noch etwas frischerer Serpentin übrig bleibt, so sieht das Gestein wie von Magnesitgängen durchzogen aus.“ (ROTH, Erl. z. geogn. K. des Niederschl. Geb. S. 108.) Das mit Magnesit erfüllte Gangnetz bei S. Piero und S. Illario ist wohl eben in Folge der Verwitterung des Serpentin gebildet, dann mit den Zersetzungsprodukten des Gesteins, Magnesit und Opal, erfüllt worden. Auf ähnlicher Lagerstätte wie der Magnesit findet sich auch Opal, wenig südlich unterhalb der Kapelle S. Rocco bei S. Piero. Es grenzt hier Granit unmittelbar an zersetzten und zu Gruss zerfallenen Serpentin, in welchem letzterem Gesteine Opal, zwar nicht in eigentlichen Gängen, wohl aber in flachen Knauern, welche zu Schnüren aneinandergereiht sind, auftritt. In grosser Menge kann man diese abgeplatteten Opalsphäroide sammeln; dieselben sind theils frisch, halbdurchsichtig bis durchscheinend, fast farblos, oder zu einer porzellanweissen Masse zersetzt. Der frische Opal besitzt das spec. Gew. = 1,990 (bei 21° C.). Der Wassergehalt desselben, durch heftiges und anhaltendes Glühen bestimmt, = 9,48. Beim Glühen zerspringt das Mineral mit Heftigkeit und zerfällt theilweise zu feinem Pulver. Nach jenem Glühen ergab sich das spec. Gew. 1,815. Tridymitkrystalle, welche G. ROSE in den Opalen vieler Fundorte nachwies (Monatsber. der k. Ak. zu Berlin. 3. Juni 1869), konnte ich im elbanischen Opal nicht auffinden. In Begleitung des Opals finden sich auch eigenthümlich schwammig aussehende Gesteinsstücke, welche bei genauerer Betrachtung sich als Granatgestein herausstellen; eine lichtbraune zersetzte Masse mit vielen Drusen und Hohlräumen, welche bekleidet und erfüllt sind mit gelblichbraunen, dodekaëdrischen Granatkrystallen. Diese Granate (deren Oberfläche rau und zersetzt ist) haben eine gewisse Aehnlichkeit mit den Zusammen-

häufungen von weissem resp. mehrfarbigem Granat, welche zu Auerbach an der Bergstrasse, ursprünglich eingewachsen in körnigem Kalke, vorkommen. An der Granat- und Opal-Fundstätte bei S. Piero ist indess kein Kalkstein sichtbar. Könnte man die nahe Beziehung der Granate und des Opals am genannten Orte noch bezweifeln, so wird eine solche doch bewiesen durch das Vorkommen eines granatführenden schwarzen Opals, nahe der Fundstätte des oktaëdrischen Granats, kaum 60 m. unter S. Piero unfern der Strasse nach der Marina. Der schwarze Opal, auf Elba Pietra di pece genannt, sieht in der That einem Pechstein täuschend ähnlich, von dem er sich indess sogleich durch seine Unschmelzbarkeit vor dem Löthrohre unterscheidet. Dieses Gestein findet sich nicht anstehend, sondern nur in vielen kubikfussgrossen Blöcken an dem theils bewachsenen, theils mit Geröll bedeckten Bergabhänge. Es enthält in einer bräunlich- bis grünlichschwarzen, fettglänzenden, durchscheinenden, mit unvollkommen muschlichem Bruche sehr leicht zersprengbaren apatitharten Grundmasse in grösster Menge Granat von schmutzig gelber bis grünlichgelber Farbe. Die Bildung und Ausscheidung der Granate aus dieser Grundmasse ist eine ganz eigenthümliche, schwer zu schildernde. Hier erscheinen auf dem schwarzen Grunde ziemlich deutliche, unregelmässig vertheilte, gelbliche Dodekaëder-Durchschnitte, deren Krystalle stets durch die Bruchfläche zerrissen werden, so innig ist ihre Verbindung mit der Grundmasse. Das Innere dieser Granate zeigt eine gleichsam körnige Beschaffenheit. Zuweilen bemerkt man um einen kaum stecknadelknopfgrossen, gerundeten Granatkern ein über 1 Linie grosses Dodekaëderprofil, dessen haarfeiner Saum gelbe Granatsubstanz, dessen Inneres bis auf den kleinen Kern amorphe Opalmasse ist, eine Erscheinung, welche an die Granathüllen im körnigen Kalke erinnert. Andere Stücke des Gesteins zeigen mit der schwarzen Grundmasse alternirend eine Menge ziemlich paralleler, wengleich im Einzelnen auch unregelmässig laufender lichtgelber Streifen, wodurch eine Aehnlichkeit im Ansehen mit gewissen streifenweise entglasten Obsidianen entsteht. Anfangs ist man zweifelhaft, für was man jene Streifen zu halten habe. Eine genauere Untersuchungen lehrt indess bald, dass dieselben sich in perlschnurähnliche Reihen kugeligter Partien zu trennen streben, welche nichts Anderes als Granat sind.

Bei mikroskopischer Untersuchung einer dünnen Platte ergibt sich, dass die dunkle Farbe nicht dem Opale selbst zukommt, sondern durch fleck- und strichweise Einmischung einer röthlichbraunen Substanz (Eisenoxydhydrat) hervorgebracht wird. Spec. Gew. des schwarzen Opals = 2,065 (bei 21° C.). Der Wassergehalt, wie oben bestimmt, = 6,36. Zerspringt beim Glühen zwar auch, doch nicht so heftig und nicht zu Pulver wie der weisse Opal. Spec. Gew. nach dem Glühen = 1,953. Bei der Verwitterung verräth dieser Opal eine lamellare Zusammensetzung, und zwar liegen die Lamellen nahe normal zu jenen Granatstreifen. Auf Klüften und in Drusen des Gesteins scheiden sich Ueberzüge und kleintraubige Massen von Hyalith ab. Das Vorkommen dieses granatführenden Opals nahe der Granitgrenze ist gewiss bemerkenswerth und überzeugend für die hydroplutonische Contactwirkung des Granits. Granate im Opal eingewachsen sind eine bisher nur wenig beachtete Erscheinung. Die einzige mir bekannte Analogie unseres Vorkommens möchte das Pyropenlager von Meronitz bieten, von welchem Fundorte alle Sammlungen in einem opalartigen Gesteine eingewachene Pyrope besitzen. Das den Pyrop von Meronitz beherbergende Gestein ist ein thoniges Conglomerat, welches vorzugsweise aus Mergelstücken besteht. Ausserdem umschliesst das Conglomerat auch Stücke eines „zwischen Halbopal und Pechstein mitten inne stehenden Gebildes“ von grüner oder grauer Farbe, mit vielen Pyropen erfüllt (s. AUG. E. REUSS, Umgebungen von Töplitz und Bilin, S. 157).

Eine der grössten Merkwürdigkeiten der Insel, ja eines der wichtigsten und schwierigsten Probleme der Geologie bieten die Granitgänge von S. Piero dar. Sind wir noch weit entfernt von der Einsicht in die Bildung des Gebirgsgranits, so mehren sich die Schwierigkeiten der Erklärung im Angesichte der Gebilde des Ganggranits. Es sind Erzeugnisse längst vergangener Zeiten — von Processen, welche, wenigstens in den uns erreichbaren Theilen der Erdrinde, erloschen sind; durchaus verschieden sowohl in formaler Hinsicht, als auch in Rücksicht der Mineralführung von den Produkten der vulkanischen Kräfte. Denn wer hätte in diesen jemals Turmalin oder Beryll gefunden (diese für die elbanischen Granitgänge bezeichnenden Mineralien). Die Gänge turmalinführenden Granits streichen von N. — S. oder von SSW. — NNO., ihr

Fallen ist steil zwischen 50° und 90° ; der Hauptgang von Grotta Docci zeigt Streichen $h 1$, Fallen 55° gegen West. Sie setzen im normalen Granit auf, laufen indess zuweilen in die Gesteine der Schieferhülle hinein. Im Vergleiche zu den oben geschilderten Gängen, welche man längs der Küstenfahrt um das Capanne-Gebirge bewundert, zeigen die Gänge von S. Piero eine grössere Regelmässigkeit, ein mehr constantes Streichen und mehr stetiges Fortsetzen. Ihre Menge zählt nach Tausenden, sie sind zwar nicht an die nächste Nähe der Grenze gebunden, indem sie sich vereinzelt bis zum Secchetto finden. Doch müssen wohl auch sie als Erscheinungen der Grenze gedeutet werden. Sie zeigen grosse Verschiedenheiten unter einander und doch wieder vollkommene Uebergänge. Gemeinsam ist allen die Gegenwart des Turmalins, welcher niemals fehlt. Hier stellt sich der Gang dar als eine wenige Millimeter dicke Platte, namentlich gegen die Saalbänder hin mit schwarzem Turmalin gefleckt, welche bei der Verwitterung des Nebengesteins in Folge ihrer grösseren Festigkeit und dichteren Gefüges etwas hervorragt. An anderen Orten ist das Ganggestein (bei einer Mächtigkeit von mehreren Zollen) fast schneeweiss bis auf einzelne unregelmässig vertheilte Turmalin-Nester. Dies weisse Gestein zeigt zuweilen eine Menge kleiner runder, stecknadelknopf- bis erbsengrosser Hohlräume, wie sie kaum an dem Granit eines anderen Fundorts mögen beobachtet sein. Dieselben erinnern an kleine Blasenräume und sind sehr verschieden von den kleinen Drusen anderer Granite z. B. desjenigen von Lugano u. a. O. Die Form der letzteren ist nicht rund, vielmehr bedingt durch die in sie hineinragenden krystallisirten Gemengtheile. Die runden Hohlräume des Ganggranits sind mit kleinen zierlichsten Quarzkrystallen bekleidet und umschliessen zuweilen einzelne Feldspathkrystalle und Eisenglanz. Letzterer bildet dünne hexagonale Tafeln, zugeschräfft durch die Flächen des Hauptrhomböders ($a : a : \infty a : c$) R und des ersten spitzeren ($\frac{1}{2} a' : \frac{1}{2} a' : \infty a : c$), — $2R$. Zuweilen sind diese Krystalle Zwillinge nach dem Gesetze: Zwillinge-Ebene die Basis, Drehungswinkel 60° . Die Individuen sind nicht (wie gewöhnlich) mit der Basis, sondern mit einer Fläche des ersten hexagonalen Prismas verbunden. Dies Vorkommen des Eisenglanzes erinnert an die Auffindung desselben Minerals durch G. Rose im Ganggranit des Riesengebirges „in sehr

feinen, metallisch glänzenden Täfelchen“ (J. ROTH, Erläut. z. geogn. K. v. niederschles. Geb. S. 62). — Wo die Gänge etwas mächtiger werden und in ihrem Inneren unregelmässig gestaltete hohle Räume umschliessen, stellt sich gewöhnlich eine mehr oder weniger deutliche symmetrische Anordnung der Gemengtheile ein. So zeigte ein 16 cm. mächtiger Gang an beiden Saalbändern viel schwarzen Glimmer in hexagonalen oder unregelmässigen Blättchen im Gemenge mit Quarz und weissem Feldspath. Weiter gegen das Innere des Ganges gestaltet sich der Glimmer zu schmalen linearischen Täfelchen, meist quer gegen die Gangfläche gerichtet. Diese glimmerreiche Gangzone nimmt auf beiden Seiten symmetrisch geordnet eine Breite von etwa 8 cm. ein. Es folgt jederseits eine etwa 2 cm. breite Zone mit Schriftgranit erfüllt. Der Feldspath schneeweiss in zollgrossen Körnern, der Quarz in den charakteristischen röhrenförmigen Gestalten. Den inneren 2—5 cm. mächtigen Gangraum erfüllen ganz oder theilweise Krystalle von Feldspath, Quarz, Turmalin und Lithionglimmer. Bei einer Mächtigkeit der Gänge von $\frac{1}{2}$ bis 1 m. vervielfältigt sich zuweilen die Zahl der symmetrischen Zonen, mehr als faustgrosse hohle Gangräume thun sich im Centrum auf, in welche die herrlichsten Krystalle hineinragen. Das gewöhnliche Gesetz der Vertheilung ist: schwarzer Turmalin an den Saalbändern, dann grobkörnige Gemenge von weissem Feldspath und schneeweissem Oligoklas mit Quarz, fast immer in schriftgranitähnlicher Verwachsung. Auch in diese feldspathreiche Hauptgangmasse ist stets schwarzer Turmalin eingesprengt, und zwar in unregelmässig vertheilten Nestern mit Quarz gemengt. Wo endlich gegen die Mitte sich der Gang, wenngleich nur wenig, aufthut, erscheinen sogleich, in ihrer Krystallumgrenzung nicht mehr gehemmt, die milchweissen Feldspathe mit eigenthümlich mattem Glanze, Albit, Quarz, silberweisser bis licht-röthlicher Glimmer, Granat in vereinzelt Krystallen von gelblichrother, seltener von brauner oder grünlicher Farbe, Beryll farblos, grünlichweiss, bläulichweiss oder licht rosenroth, Turmalin von verschiedenen Farben, unter denen namentlich die rothe am geschätztesten ist. Seltene Vorkommnisse sind: Zinnstein, Petalit, Kastor, Pollux, Pyrrhit (?). Nicht alle Gänge, und nicht derselbe Gang in seiner ganzen Erstreckung, führen edle Mineralien. Häufig schliessen sie sich und sind

dann nur mit feinkörnigem Turmalingranit erfüllt. Die Mineraliengräber (unter ihnen verdient Erwähnung LUIGI CELERI zu S. Piero) folgen den oft sehr unscheinbaren Gängen über die mächtigen Granitbuckel weg. Wo eine Spur von Rosa-Turmalin erscheint, da verspricht der Gang gute Ausbeute; er wird hier durch Sprengarbeit geöffnet, wobei leider die gesuchten Turmaline fast immer aus den Drusen abbrechen. Zuweilen bemerkt man auch, dass zwei naheliegende Gänge sich verbinden und wieder trennen.

Eine besondere Erwähnung verdient der Gang, genannt *Grotta Docci*. Zwischen S. Piero und S. Illario ziehen zwei an ihrem Ursprung muldenähnliche, weiter gegen die Ebene schluchtenartige Thäler herab, welche durch einen gerundeten Ausläufer des Capannegebirges geschieden werden. Derselbe senkt sich in steil gewölbtem Absturz gegen die Ebene und verräth deutlich die schalenförmigen Ablösungsflächen der Granitrücken. Etwa in der halben Höhe der gegen die Ebene stets steiler, endlich vertikal abstürzenden Granitmasse erscheint der Gang, 1—1,7 m. mächtig, schon aus der Ferne als klaffende Spalte (in Folge der Sprengarbeiten) bemerkbar. Von S. Piero steigt man, um zur *Grotta Docci* zu gelangen, in das Thal del Bavatico steil hinab. In sehr geringer Entfernung erreicht man hier die Granitgrenze, während sie zugleich mit jenem eben erwähnten Bergrücken weiter gegen Ost vorspringt. Der Granit ist an der Grenze reich an dunklem Glimmer, der zunächst angrenzende dioritische Schiefer fällt an dieser Stelle wenig steil gegen West. In demselben setzt nahe der Grenze ein fast vertikal stehender, nord-südlich streichender Gang von Turmalingranit auf. Wo solche Gänge im Normalgranit aufsetzen, sind sie mit dem Nebengestein fest verwachsen, Klüfte öffnen sich wohl im Inneren, nicht aber am Saalband. Jener Gang im Schiefer steht hingegen mehr lose in einer Gebirgskluft, auf deren Wänden Sphen, Albit, Turmalin erscheinen. Nicht fern von diesem Punkte sieht man im Thale nördlich unter S. Piero einige zersprengte kolossale Granitblöcke: es sind die Trümmer jenes „losen Blockes von 44 Ellen Umfang“, welchen AMMANATI (1825) sprengen liess, um Gangdrusen zu öffnen. Es ist normaler Granit mit den gewöhnlichen grossen Feldspathkrystallen, welcher von mehreren Gängen durchsetzt wird. Noch jetzt erzählen die Leute mit Staunen, dass aus jenem bis dahin werthlos erachteten Felsblock ein Werth von

vielen Tausend Francs an Krystallen sei gewonnen worden. In diesem oberen Theile der Thalmulde tritt auch grüner Schiefer und schiefriger Gabbro auf, von vielen Gängen mit Turmalingranit durchsetzt. Bald wird in der Thalsole der normale Granit wieder herrschend. Der Bach bildet eine Reihe kleiner Kaskaden über die mächtigen Felsbänke hinweg. Zwischen solchen steileren Stufen setzt das Wasser feingeschlemmte erdige Theile ab, und auf diesen begünstigten Stellen stehen Citronenbäume und Reben unmittelbar neben gewaltigen Granitsphäroiden. Man gelangt nun bald an den Absturz jener das Thal gegen Nord begrenzenden Felswölbung, welche von mehreren Gängen mit gleichem Streichen h. 1—2 und -Fallen 50—60° gegen W. durchsetzt wird. Der mächtigste darunter heisst Grotta Docci, eine der reichsten Mineralfundstätten. Man kann in den kluftähnlichen, ausgebrochenen Raum eine Strecke hineingehen. Selbst die von den Gräbern bei Seite geworfenen Massen des Ganggesteins, grobkörnige Gemenge von schneeweissem Feldspath (zum Theil mit Zwillingstreifung), schwarzem und grünem Turmalin, Quarz, lichtröthlichem Lithionglimmer sind von grosser Schönheit. Grosse schwarze Turmaline finden sich, wie bekannt, auch auf der Insel Giglio. Ihre Lagerstätte ist ganz ähnlich derjenigen der Insel Elba: auf Gängen von Turmalingranit.

Wenn oben auf die Schwierigkeit einer Erklärung dieser Gänge von S. Piero hingewiesen wurde, so beruht dieselbe einerseits in der vom Hauptgranit verschiedenen mineralogischen Constitution derselben, theils in der Neigung zu symmetrischer Gruppierung der Gangminerale, welche Thatsache sich nicht füglich mit einer instantanen Injectionsbildung zu vereinigen scheint. Die gewöhnliche Ansicht der Entstehung von Granitgängen im Granit „als Spaltengänge, welche sich sogleich oder doch sehr bald nach der Erstarrung des sie einschliessenden Granits bildeten, als noch granitisches Material zu ihrer Bildung vorhanden war — Nachgeburten derselben Granitformation, in deren Bereiche sie vorkommen“ (s. NAUMANN, Geognosie Bd. II, 231) kann, so zutreffend sie in den meisten Fällen sein mag, unsere Gänge nicht erklären. Denn der Turmalin, der Beryll, Lithionglimmer etc. sind dem Normalgranite fremd. Betrachtet man vorurtheilsfrei die elbanischen Gangdrusen, wie sie z. B. in den Sammlungen zu Florenz, Turin, Portoferraio etc. sich finden, namentlich jene bis 8, ja 11 dcm. grossen

Turmaline, welche verschiedene Farbschichten zeigen, die Verwachsungen von Feldspath und Quarz, die Fortwachsungshüllen mancher Feldspathkrystalle, die regelmässige Umwachsung von Lithionglimmer um Beryll, die Bergkrystalle mit ihren Zwillingsflecken, so wird man die Frage, ob solche Bildungen der Erstarrung einer feurig injicirten Masse ihre Entstehung verdanken, schwerlich bejahen können. Alles deutet vielmehr auf sehr allmählig wirkende Kräfte, welche auch die geringsten Minima der Stoffe (die sicherlich weit unter ein Milliontel der Gangmasse betragen, wie das Zinn und das Cäsium) vereinigten und zu krystallisirten Mineralien gestalteten (Zinnstein und Pollux). Auch so nur konnte die symmetrische Erfüllung des Gangraumes zu Stande kommen in denjenigen Gangtheilen, wo die krystallinische Ausbildung ihren höchsten Grad erreicht. Es erinnert zwar die dem Symmetrischen sich nähernde Mineralgruppierung an gewisse erzführende Gänge. Dennoch sind beide Erscheinungen höchst verschieden. Der Erzgang mit seinen symmetrisch geordneten Lagen von Schwespath etc. setzt scharf ab gegen das Nebengestein, während der Turmalingranit des Ganges fest und ohne scharfe Grenze mit dem Hauptgranit verbunden ist. Indem wir uns zu der Ansicht bekennen, dass die Stoffe zu den Mineralien der Gänge von S. Piero in irgend welcher Lösung aus der Tiefe der Erde (nicht aus dem Nebengesteine) emporgeführt worden sind, können wir uns nicht verhehlen, dass auch ihr sich manche Bedenken entgegenstellen. Zu ihnen gehört, dass am M. Motterone zu Baveno und in den Mourne Mountains, Irland u. a. a. O. es nicht in die Tiefe niedersetzende Gänge, sondern rings geschlossene Drusen sind, welche mineralführend erscheinen. Die Elemente zu diesen Mineralien können wir uns nicht füglich durch spätere Processe aus der Tiefe hinaufgebracht denken. Wenn wir nach ähnlichen Vorkommnissen, durch deren Vergleichung die Gänge von S. Piero für uns an Verständniss gewinnen könnten, suchen, so offenbart sich uns sogleich folgende bemerkenswerthe Thatsache: fast jedes der in dieser Hinsicht genauer durchforschten Granitgebirge besitzt in Bezug auf Mineralführung in Drusen und Gängen ein eigenthümliches Gepräge — auch dann, wenn die Gebirgsgesteine einander in hohem Grade gleichen. Der Granit von Brixen hat grosse Aehnlichkeit mit demjenigen von Elba, und doch finden sich die Mineralien von S. Piero nicht im tyroler Granitgebiet.

So ist auch nur an einzelnen Punkten der Gneissgranit der Schweizer Alpen reich an mineralführenden Klüften und Gängen (z. B. S. Gotthardt), andere (z. B. Adula) sind arm oder frei davon. Zur Vergleichung der Drusen- und Gangmineralien des Granits würden sich besonders eignen: Turmalin, Beryll, Granat, Topas (die den Granit konstituierenden Mineralien: Feldspath, Quarz, Glimmer finden sich natürlich überall auch in Gängen und Drusen). Elba besitzt die drei ersteren, auffallender Weise keinen Topas, welchen man indess, da Zinnstein vorkommt, noch aufzufinden hoffen dürfte (eine gewisse Aehnlichkeit mit Topas erhalten eigenthümlich unsymmetrisch ausgebildete Quarzkrystalle, an denen zwei parallele Flächen des hexagonalen Prismas sowie die entsprechenden Dihexaëderflächen gänzlich fehlen). Baveno liefert weder Beryll, Granat, noch Topas; Turmalin nur in wenig ausgezeichneter Weise. Die Drusen von Mourne Beryll und Topas. Der Ganggranit des Riesengebirges umschliesst in allen Drusen neben den bekannten albitbedeckten Feldspathen, Rauchtöpfe „denen bisweilen rothe Granate in Leucitoëdern eingewachsen sind, während sonst in diesem Granit Granat nicht vorkommt“ (G. ROSE, s. ROTH Erläut. S. 63). Turmalin, Beryll, Topas fanden sich indess im Riesengebirge nicht. Die unregelmässig gestalteten Höhlungen im Granit von Striegau (aus denen gewöhnlich beim Oeffnen ein thoniger Grand herausfällt) umschliessen neben anderen Mineralien Turmalin, Beryll, Granat (selten), s. Ew. BECKER, „Ueber das Mineralvorkommen im Granit von Striegau,“ Diss. Breslau. *) „Die einen Zoll bis Fuss mächtigen Gänge im Granite von Schweidnitz enthalten gelben gemeinen Beryll und kleine Krystalle von rothem Granat“ (G. ROSE s. ROTH, Erläut. S. 140). Der Granit von Strehlen führt auf Gängen Turmalin und rothen Granat, aber keinen Beryll.

Die berühmten Fundstätten der „bunten Steine,“ Mursinka, Schaitanka nahe Katharinenburg liefern schwarzen Turmalin, Beryll, Granat und Topas; sie finden sich in Höhlungen eines grobkörnigen Granits, welche gewöhnlich mit braunem Thon angefüllt sind (KOKSCH. Mat. I, 150). Die Gebirge Adun-Tschilon und Kuchuserken in Gängen von Peg-

*) Den in diesem trefflichen Aufsätze aufgeführten Mineralien aus den Gängen von Striegau ist noch hinzuzufügen Axinit, auf dessen Vorkommen DR. KRANTZ mich aufmerksam machte.

matit, welche den Granit durchsetzen: bunte Turmaline, Berylle und Topase. Am Ilmensee bei Miask mit Amazonenstein: Berylle und Topase.

Die grösste Analogie mit den Gängen von S. Piero zeigen indess die Granitgänge von Chesterfield und Goshen, Mass.; sie führen die bekannten bunten Turmaline, Berylle, Lithionglimmer, Spodumen; letzterer gleichsam ein Vertreter des Petalits (Castors) von S. Piero. Ein in der KRANTZ'schen Sammlung befindliches fussgrosses Gangstück von Chesterfield, die Gangmächtigkeit begreifend, zeigt eine an das elbanische Vorkommen erinnernde symmetrische Structur: zu beiden Seiten, den grösseren Theil des Gangraums einnehmend, blättriger Albit, von welchem die gegen die Gangmitte sich freier entwickelnden bunten Turmaline umhüllt werden, endlich die centrale Zone einnehmend, eine derbe Masse von rauchgrauem Quarz. Noch möge zum Vergleiche eine Erinnerung an die als Mineralfundstätte vielleicht einzig dastehenden Gänge im Syenite von Brevig gestattet sein. Wenngleich sowohl Gang- als Nebengestein auf den Inseln des Langesund-Fjords wesentlich verschieden sind von den betreffenden Gesteinen S. Pieros, so besteht doch in anderer Hinsicht manche Verwandtschaft. Wie die letzteren, so können auch die Gänge von Brevig als Grenzerscheinungen aufgefasst werden. Auch diese Gänge erheischen durch ihren Reichthum an seltenen und eigenthümlichen Mineralien, welche zum grösseren Theil dem Nebengestein fehlen, die Annahme besonderer Bildungsprocesse, verschieden von der Bildungsweise des Hauptgesteins. Nichtsdestoweniger findet auch bei Brevig (wie bei S. Piero) eine überaus innige Verbindung von Gang und Nebengestein statt. Ein eigentliches Saalband ist bei diesen prachtvollen Gängen nicht vorhanden; fest mit dem normalen Syenit verbunden ragen die hand- bis fussgrossen röthlichgelben Feldspathkrystalle in den Gangraum hinein. — Eine symmetrische Gangstructur beobachtet man auch an der neuen Strasse durch Hallingdal nahe Gulsvik (Norwegen). Der dort herrschende dunkle Gneiss wird auf einer Strecke von etwa 2 Wegestunden von unzähligen Gängen des herrlichsten grosskörnigen Granits durchsetzt. Die Gänge sind durchaus unregelmässig, sie winden sich in allen Richtungen, schwellen an, schnüren sich zusammen, umschliessen Bruchstücke von Gneiss, setzen bald quer durch die Gneissstraten, Apophysen

in dieselben treibend, erscheinen dann wieder gleich lagerartigen Massen zwischen den Straten. Einige dieser bewundernswerthen Gänge besitzen eine symmetrische Anordnung, indem glimmerreiche Zonen mit solchen von Schriftgranit abwechseln. Zuweilen ist die Gruppierung sphärisch: sonnenähnliche Glimmermassen werden von kreisförmigen Zonen von Schriftgranit etc. umschlossen.

Bemerkungen über die in den Gängen von S. Piero vorkommenden Mineralien.

1. Feldspath. Die durch den eigenthümlich milden Glanz ausgezeichneten Krystalle von Elba sind in ihrer Masse nicht so rein, wie die Oberfläche es vermuthen lassen könnte. Zerbricht man einen solchen Krystall, so bemerkt man gewöhnlich, dass sein Inneres mit Quarz durchwachsen ist, oder dass dies Innere sich zuweilen als eine Art von Schriftgranit darstellt. Es ist deshalb schwieriger und zeitraubender, als man glauben sollte, vollkommen reines Material zur chemischen Analyse zu gewinnen. Das spec. Gew. des weissen, möglichst frischen Feldspaths von S. Piero = 2,540 (bei 15° C.) Nachdem das Mineral über $\frac{1}{4}$ Stunde sehr heftig geglüht worden, wobei es einen Glühverlust von 0,35 pCt. erlitt, war das spec. Gew. auf 2,515 gesunken. Dasselbe Material wurde noch heftiger über dem Gebläse geglüht, wodurch sein absolutes Gewicht nicht weiter abnahm, das specifische indess auf 2,506 sich verminderte. Der Feldspath enthält, wenn rein ausgesucht, nur Spuren von Kalk, Magnesia und Eisen und besteht aus

Kieselsäure	64,64	Ox. =	34,47
Thonerde	19,40*)	=	9,06
Kali	11,95	=	2,03
Natron	3,40	=	0,88
	<u>99,39**)</u>		

*) Die Thonerde-Bestimmung der Analyse mittelst Aufschliessen durch kohlsaures Natron hatte den wahrscheinlich zu hohen Werth 20,24 ergeben.

**) Zur Vergleichung mit dem Feldspath aus den Gängen von S. Piero möge die Analyse DAMOUR's, den Oligoklas aus dem Granit von Secchetto betreffend, hier eine Stelle finden: Kieselsäure 62,30; Thonerde 22,00; Eisenoxyd 0,44; Kalk 4,86; Magnesia Spur; Kali 0,94; Natron 8,20; Summe = 98,74. Spec. Gew. = 2,662.

Der untersuchte Feldspath gehört der vorstehenden Analyse zufolge zu den natronreichen, indem auf 2 Mol. Kali ungefähr 1 Mol. Natron vorhanden ist. In Bezug auf die chemische Mischung stimmt der elbanische Feldspath sehr nahe mit den Sanidinen von Laach überein (Pogg. Ann. Bd. 135, S. 562). Ob der Natron-Gehalt unseres granitischen Feldspaths sich durch eine isomorphe Vertretung des Kalis erklärt oder durch eine lamellare Verwachsung mit Albit (wovon indess an den untersuchten Krystallen nichts wahrzunehmen war), kann natürlich nicht durch die chemische Analyse entschieden werden. Doch ist daran zu erinnern, dass einer Verwachsung von 1 Mol. Albit und 2 Mol. Feldspath ein höheres spec. Gew. (2,58) zukommen würde, als das gefundene (s. a. a. O.). Die Krystalle von S. Piero sind eine Combination des vertikalen Prismas TT' , nebst der Längsfläche M und der sehr häufig vorhandenen Querfläche k , dazu meist nur schmal das Prisma zz' , sowie der Endflächen P , x , y und l ($= \frac{3}{4} a' : c : \infty b$; oder bezogen auf NAUMANN'S Grundform $= \frac{7}{6} P\infty$), endlich des hinteren schiefen Prismas o . Selten nur sieht man andere Flächen. Die Endigung der Krystalle wird entweder allein durch P und x gebildet, oder es treten zu diesen noch y und oo' hinzu. l ist stets schmal und etwas gewölbt. Ueber die Winkel des elbanischen Feldspaths wurden vom Verf. bereits früher ausführliche Mittheilungen gemacht, s. Min. Mitth. Forts. VI Pogg. Ann. Bd. 135. S. 454. Es sei gestattet, aus jenen Angaben hier die Axen- und Winkelwerthe unseres Feldspaths zu wiederholen. Es ist das Verhältniss der Klinoaxe zur Orthoaxe zur Vertikalaxe $= 0,58994 : 1 : 0,276749$, wenn die Einheit jener Axen durch die Flächen $TT'Px$ bestimmt werden. Der Axenwinkel (zwischen a und c) beträgt $91^{\circ} 6' 35''$. Es betragen die Kantenwinkel $T : T' = 118^{\circ} 56'$. $P : T = 112^{\circ} 13'$. $o : M = 116^{\circ} 47'$; ferner die Neigung von P zur Axe $c = 63^{\circ} 57' 40''$; von x zu derselben Axe $= 65^{\circ} 46' 50''$.

An mehreren der zur Analyse verwandten Krystalle wurden vorher Messungen mit dem Fernrohr-Goniometer ausgeführt, am Kr. 1. $T : T' = 118^{\circ} 55'$ (ber. $118^{\circ} 56'$). $M : T = 120^{\circ} 33'$ (ber. $120^{\circ} 32'$). $T : x = 110^{\circ} 38'$; $T' : x = 110^{\circ} 36'$ (ber. $110^{\circ} 41\frac{1}{2}'$). $P : x = 129^{\circ} 40'$ (ber. $129^{\circ} 44\frac{1}{2}'$). Am Kr. 2. $T : T' = 119^{\circ} 1\frac{1}{2}'$. $T : x = 110^{\circ} 36'$; $T' : x = 110^{\circ} 44'$. $P : x =$

129° 45'. Am Kr. 3. $T:T' = 119^\circ 0'$. $T:x = 110^\circ 38'$.
 $P:x = 129^\circ 40'$. Am Kr. 4. $T:T' = 118^\circ 54'$.

Diese Werthe stimmen demnach nahe mit den früher erhaltenen überein und bestätigen das damals gewonnene Resultat, dass zwar die Feldspathe derselben Oertlichkeit in ihren Kantenwinkeln etwas schwanken, doch nicht in dem Maasse, dass dadurch die Verschiedenheiten in den Winkeln der Krystalle verschiedener Fundorte (Vesuv, Laach, Elba, Pfisch) verwischt werden. Gewöhnlich sind in den Drusen von S. Piero die Krystalle in der Weise aufgewachsen, dass diejenige Seite, auf welcher x liegt (die Hinterseite) frei ausgebildet, die Vorderseite mit der Fläche P indess mehr oder weniger durch Aufwachsung verborgen ist. Selten nur ist das Gegentheil der Fall. Diese Eigenthümlichkeit wiederholt sich auch bei den Feldspathen anderer Granitgänge und ebenso gewöhnlich bei den aufgewachsenen Sanidinen. Es könnte diese Thatsache zufällig erscheinen, wenn sie sich auf eine geringe Zahl von Wahrnehmungen gründete, da sie sich aber an den verschiedensten Orten und Weisen des Vorkommens wiederholt, so muss ihr eine uns noch verborgene Ursache zu Grunde liegen. Die Krystalle von S. Piero sind zwar meist einfach (während in den Drusen zu Baveno wohl nur Zwillinge vorkommen), doch auch nicht selten zu Zwillingen verwachsen nach den drei beim Feldspath überhaupt bekannten Gesetzen: 1) Drehungsaxe die Vertikale oder Zwillingsebene parallel der Querfläche k , 2) parallel einer Fläche n , 3) parallel P . Diese Reihenfolge*) entspricht zugleich der Häufigkeit des Vorkommens der Zwillinge zu S. Piero. Die Zwillinge nach dem ersten Gesetze kommen unter den aufgewachsenen Krystallen anderer Fundorte nur selten vor; sie finden sich indess auch zu Bodenmais, unter den Adularen der Alpen, sowie unter den Sanidinen des Vesuvs. Während die so gewöhnlichen, in Granit, Porphyr und Trachyt eingeschlossenen Zwillinge dieser Art

*) Herr d'ACHIARDI führt zwar noch ein 4. Zwillingsgesetz auf: „Zwillingsebene parallel und Umdrehungsaxe normal zu g^1 (M).“ Doch ist diese Angabe vielleicht nur eine Wiederholung der betreffenden Worte DES CLOIZEAUX's, in Bezug auf welche zu bemerken ist, dass, wenn jenes Zwillingsgesetz existirte, das System des Feldspaths triklin sein müsste. Da dasselbe aber unzweifelhaft monoklin ist, so kann keine Zwillingungsverwachsung existiren parallel g^1 (M).

als Schiefendflächen P und y besitzen, herrscht bei den elbanischen Krystallen x . Demnach liegen bei diesen Verwachsungen P des einen und x des anderen Individuums neben einander, und zuweilen anscheinend in einer Ebene. Eine genauere Untersuchung lehrt indess, dass P stets etwas steiler zur Vertikalaxe geneigt ist, als x , wengleich dieser Unterschied in Folge der schwankenden Lage von x auf einen nur sehr kleinen Werth herabsinken kann. Zwillinge nach dem zweiten Gesetze waren von S. Piero noch nicht bekannt, als G. ROSE nach den von Dr. KRANTZ mitgebrachten Stücken eine Mittheilung über die Mineralien jener Granitgänge machte. Diese Zwillinge, welche sich seitdem nicht selten gefunden haben, bilden theils lange, dünne, fast rektanguläre Prismen, deren Zuspitzung durch die Flächen T, y, x, o gebildet wird, theils kurze dicke Prismen, in deren Endigung nur je eine Fläche T beider Krystalle erscheint. Häufig sind auch drei Individuen nach diesem Gesetze verbunden. Diese Zwillinge sind stets nur mit demjenigen Ende frei, an welchem TT einen ausspringenden Winkel bilden, eine Wahrnehmung, welche sich für die gleichgebildeten Zwillinge aller anderen Fundorte, mit Ausnahme gewisser Adulare, wiederholt. Die Zwillinge nach dem dritten Gesetze stellen sich dar als rektanguläre Prismen $P \underline{M} \underline{P} \underline{M}$, in der Endigung zugespitzt durch $x \underline{l} \underline{x} \underline{l}$. Die stets etwas gerundeten Flächen l begegnen sich hier zu einer cylindrischen Wölbung. Zuweilen sind sie auch flächenreicher durch das Auftreten von y, o, T, z . Diese Zwillinge sind, wenn aufgewachsen, stets mit demjenigen Ende frei, wo $x \underline{x}$ eine ausspringende Kante bilden. Zuweilen finden sich einfache Krystalle und die aufgeführten dreierlei Zwillinge auf ein- und demselben Handstücke vereinigt. Nicht selten besitzen die elbanischen Feldspathe einen silberglänzenden Schiller, welcher vorzugsweise längs der Kante $T:T'$ oder auch längs den Kanten $x:T, x:T'$ sich zeigt. Der Reflex geht von zahllosen Punkten und kleinen Partien aus, ungleich jenem Schiller des Adulars, des Mikroklin, Sanidins, bei welchem in einer gewissen Stellung der ganze Krystall in einem milden, bläulich-weißen Lichte erstrahlt. Der Schiller unseres Feldspaths unterscheidet sich auch durch seine Lage von demjenigen des Adulars, worüber REUSCH eine ausgezeichnete Untersuchung

geliefert hat (Pogg. Ann. Bd. 120, S. 95). Zwar erglänzt der Silberschein auch in unserem Falle in einer Fläche zwischen x und k (Querfläche), doch bildet derselbe mit x den Winkel von 145° — 147° . Hieraus folgt die Neigung der Schillerfläche zu P (über x) = $94\frac{3}{4}^{\circ}$ bis $96\frac{3}{4}^{\circ}$, während dieser Winkel beim Adular nach REUSCH = ca. 74° beträgt. Doch konnte ich mich überzeugen, dass der Schiller des elbanischen Feldspaths eine nicht ganz constante Lage hat, sondern zuweilen in einer noch steiler zur Axe c geneigten Fläche hervortritt. Der genannte Forscher sieht die Ursache der Erscheinung am Adular in einer versteckten Spaltungsrichtung. Ein aus schillerndem elbanischen Feldspath ungefähr parallel der Fläche k geschliffenes Plättchen zeigte mir unter dem Mikroskope eine sehr grosse Menge röhrenförmiger Hohlräume, annähernd in der Richtung der Axe c . Doch scheinen diese nicht die Ursache des Schillers zu sein, welcher vielmehr von einzelnen Partien ausgeht und von einem Systeme allerfeinster Sprünge und Risse herzurühren scheint. Da die Erscheinung sich besonders in der Nähe der Kanten zeigt, so könnte sie wohl mit einer beginnenden Verwitterung der Krystalle zusammenhängen. Nur einzelne der elbanischen Krystalle besitzen jenen Schiller, die Mehrzahl nicht, eine Thatsache, welche sich in gleicher Weise bei dem Adular, dem Feldspath im Syenit des südlichen Norwegens etc. wiederholt.

Nicht immer ist der elbanische Feldspath von jener weissen, milchartigen Farbe, oft in Folge der Verwitterung gelblichweiss bis bräunlichgelb. Röthliche Farbe, welche die Feldspathe der meisten anderen Fundorte charakterisirt, kommt bei den Krystallen der Gänge von S. Piero nicht vor. Nicht selten finden sich in den Gängen von S. Piero eigenthümlich zerstörte Feldspathe mit seltsam zerfressenem Ansehen, welches auch von anderen Fundorten bekannt ist und so sehr an die lamellare Verwachsung des Perthits erinnert. Schmale, tief einschneidende Furchen (mit etwas welligem Verlaufe) ziehen dann über die Flächen P , x , y in horizontaler Richtung, über M und T T' vertikal. Es hat den Anschein, als ob diese Feldspathe ursprünglich aus vielen, etwas wellig gebogenen Lamellen parallel der Querfläche zusammengesetzt gewesen wären, von denen die abwechselnden leichter zerstörbar waren. Dass diese letzteren Albit und solche eigenthümlich zerfressenen

Feldspathe ursprünglich lamellare Verwachsungen von Orthoklas und Albit waren, ist nach dem, was der Perthit darbietet, nicht unmöglich. Es finden sich in der That zu S. Piero Feldspathkrystalle mit eingewachsenen Albitkeilen und -lamellen, welche sehr an den Perthit erinnern. Nach einer ausgezeichneten Stufe der KRANTZ'schen Sammlung habe ich in Fig. 7 (natürliche Grösse) die Fläche P eines Feldspathkrystalls dargestellt. Die gestrichelten Partien, welche im Niveau der P Fläche liegen, sind Albitlamellen mit deutlicher Zwillingstreifung. Die feinsten Albitlamellen sind kaum mit blossen Auge wahrnehmbar. Uebrigens scheinen diese Albitpartien mehr gleich Keilen, denn als Blätter eingeschaltet zu sein und nicht tief in den Feldspath einzudringen. Zuweilen wächst der Albit auch kammförmig über die Feldspathfläche empor. Auch die Fläche M ist mit Albiten bedeckt, doch in vorragenden, mehr frei gebildeten Krystallen, welche stets den charakteristischen einspringenden Winkel der Periklinverwachsung zeigen. Ueber die angedeutete Einschaltung von Albit in Feldspath kann man einer zweifachen Ansicht sein: entweder sind Feldspath und Albit eine ursprüngliche und gleichzeitige Bildung und die blättrig zerfressenen Krystalle sind das Produkt der Auslaugung des Albits, oder es hat sich der Albit erst später in dem so eigenthümlich zerstörten Feldspath angesiedelt. Wenngleich die erstere Ansicht zugleich jene Zerfressenheit zu erklären scheint, so halte ich doch die letztere für die wahrscheinlichere.

In Bezug auf die oben bezeichnete Zerstörung der Feldspathkrystalle verhalten sich die Flächen verschieden: zuerst wird P zerstört und x , dann M , endlich und viel schwieriger T' . Es deutet dies darauf hin, dass wir es hier mit einer den Aetzlinien verwandten Erscheinung zu thun haben. Erwähnenswerth ist, dass ausser den Feldspathen von gewöhnlichem Ansehen und Ausbildung in einzelnen seltenen Gangdrusen von S. Piero auch bis mehrere Zoll grosse, adularähnliche Krystalle vorkommen. Sie sind stark durchscheinend, eine Combination der Flächen $TT' P, x$, mit nur untergeordnetem oder fehlendem M . Die Fundstätte ist „la Colta“ zwischen S. Piero und S. Illario.

2) Albit begleitet wie auf anderen Granitgängen so auch hier den Feldspath, ohne indess in Bezug auf Grösse und Schönheit der Krystalle andere Vorkommnisse zu erreichen.

Die nur kleinen Krystalle sind theils mit dem Feldspath verwachsen, theils aber für sich gebildet und dann meist in zusammengehäuften Gruppen. Es sind stets Zwillinge, und zwar sind die drei beim Albit bekannten Gesetze der Verbindung (1. Zwillingsebene M . 2. Drehungsaxe die Vertikale. 3. Drehungsaxe die in der Basis P liegende Normale zur Klinodigonale) vertreten. Wenn die kleinen Krystalle regelmässig mit dem Feldspathe verwachsen sind und dessen Flächen P , x , y bedecken, so bilden sie Zwillinge nach dem Gesetze: Zwillingsebene die Längsfläche, Umdrehungsaxe senkrecht darauf. In demjenigen Falle, dass die Fläche M des Feldspaths von Albiten in paralleler Stellung bedeckt ist, zeigen letztere stets die charakteristische einspringende Kante des Periklins. Diejenigen Krystalle, welche nicht mit Feldspath regelmässig verwachsen sind, bilden Gruppen zweierlei Art, von denen jede eine Combination zweier Zwillingsgesetze darbietet. Es sind entweder tafelförmige Krystalle mit vorherrschender Längsfläche, welche eine Verbindung des ersten mit dem zweiten Gesetze darbieten. Oder es haben die Zwillinggruppen eine periklinähnliche Form durch Vorherrschen der Flächen P , x , M . Da man hier ein- und ausspringende Winkel sowohl auf den Flächen P und x , als auch auf M sieht (diese letzteren parallel der Kante $P : M$), so müssen diese letzteren Gruppen eine Combination des ersten Gesetzes sein mit dem dritten, dessen Zwillingaxe die in P liegende Normale zur kurzen Diagonale der rhomboidischen Basis P bildet.

3) Der Quarz steht an Grösse und Schönheit der Krystalle demjenigen vieler anderer ähnlicher Fundorte nach. Meist trägt ihre Grösse weniger als einen Zoll, oft nur wenige Linien. Theils wasserhell, theils rauchgrau von der Farbe des sogenannten Rauchtropases. Zuweilen Krystalle beider Farben auf demselben Handstücke, ja in wasserhellen Krystallen rauchgraue Partien. Ausser dem Haupt- und Gegenrhomboëder R und $-R$ und dem ersten hexagonalen Prisma treten an diesen Quarzen auf: die Rhomboëder erster Ordnung $\frac{1}{2} R (e^{\frac{8}{13}})$, $3 R (e^{\frac{7}{2}})$, $\frac{5}{3} R (e^{\frac{13}{2}})$, sowie die Rhombenfläche s und die drei Trapezflächen erster Ordnung u , y , x . Ein regelmässiges Auftreten der Rhomben- und Trapezflächen an den abwechselnden Ecken wurde nicht beobachtet, vielmehr meist jene Flächen an allen

Ecken, und zwar die Trapeze entweder zur Rechten oder zur Linken der Prismenkante anliegend. Krystalle mit sechsma-
ligem Auftreten der Trapeze zur Rechten und solche mit Links-
lage derselben Trapeze finden sich sehr häufig auf denselben
Stücken, ja unmittelbar sich berührend. *) Viele dieser Kry-
stalle besitzen keine vollkommen parallele Axenstellung, wie
die gleichsam als stumpfe Bruchkante erscheinenden Zwillings-
grenzen auf den Prismen- und Rhomboëderflächen beweisen.
Bei anderen Zwillingen, welche einen vollkommeneren Paral-
lismus ihrer Axen besitzen, fallen Haupt- und Gegenrho-
boëder der beiden Individuen in dieselbe Ebene und lassen
den Unterschied von Glänzend und Matt vortrefflich erkennen.
Zuweilen bilden diese so verschieden gezeichneten Partien mehr
zusammenhängende Theile der Oberfläche, zuweilen erscheinen
hingegen die Rhomboëderflächen mehr gefleckt. Häufig sieht
man aus grösseren Feldspathkrystallen viele kleinere Quarze
hervorragen, und zwar gruppenweise in annähernd paralleler
Stellung. Eine gesetzmässige Verwachsung zwischen den
Quarzen und dem Feldspath hat indess nicht statt, wohl aber
zeigen die Quarze ein Bestreben, eine ihrer Flächen ungefähr
parallel zu legen mit derjenigen Fläche des Feldspaths, aus
welcher sie hervörwachsen. So beobachtet man oft, dass die
Quarze, welche sich aus der P Fläche des Feldspaths erheben,
mit dieser eine ihrer R Flächen parallel haben, während andere
aus y hervörwachsende, ihr R parallel zu y richten. In anderen

*) Herr D'ACHIARDI hebt als charakteristisches Kennzeichen der
Quarze aus den Granitgängen von S. Piero ihre holoëdrische Ausbildung
(compitezza) hervor. „Sämmtliche Rhomboëder haben ihre Gegenformen;
wie dem Hauptrhomboëder das Gegenrhomboëder, so entspricht dem $\frac{5}{3}R$
($e^{\frac{1}{2}}$) das $-\frac{5}{3}R$ ($e^{\frac{7}{5}}$), $3R$ ($e^{\frac{7}{2}}$), $-3R$ ($e^{\frac{5}{3}}$), ferner der Trapezfläche u
die μ , der x die ρ , und ebenso pflegt die Rhombenfläche s an allen Ecken
[nicht an den abwechselnden] zu erscheinen.“ Diese Worte D'ACHI-
ARDI'S, welcher nur die LÉVY'schen Symbole giebt, machen es wohl zwei-
fellos, dass er Zwillinge für einfache Krystalle gehalten hat. Von der
Form. — $3R$ (welche zu den noch nicht sicher beobachteten gehört) be-
merkt DES CLOIZEAUX „avant que M. ROSE eût attiré l'attention sur les
cristaux maclés par enchevêtrement, ce rhomboëdre a dû être fréquemment
confondu avec son inverse $e^{\frac{7}{2}}(3R)$.“ Die für μ und ρ als Trapezoëder
zweiter Ordnung angesprochenen Flächen sind offenbar u und x des an-
deren Individuums. In einer gütigen brieflichen Mittheilung vom 17. Apr.
stimmt Herr D'ACHIARDI der oben gegebenen Deutung der Krystalle zu.

Fällen ist es nicht R , sondern eine Prismenfläche (g) des Quarzes, welche sich in's Niveau der Feldspathflächen legt. Zu diesem Flächenparallelismus kommt häufig noch ein Kantenparallelismus; z. B. parallel die Flächen: y Feldspath zu R Quarz, und die Kanten $y:T$ des ersteren, mit $R:g$ des letzteren. Doch sind es stets nur Annäherungen, keine wirklich gesetzmässigen Krystallgruppierungen.

In den Gängen von S. Piero findet sich der Quarz zuweilen in ganz seltsam zerfressenen, losen Partien. Sie gleichen „einem Stückchen Wachs, welches eine Näherin oft gebraucht hat, welches demnach scharfe Einschnitte von den Fäden, auch wohl einzelne Nadeldstiche aufweist,“ oder auch „halbgeschmolzenen, schwimmenden Eisbergen im Kleinen“ (s. BREITHAUPT, Pogg. Ann. Bd. 79, t. III, f. 12). Diese Quarze sind in Bezug auf ihr äusseres Ansehen nur schwer vom Petalit (Castor), fast gar nicht von Pollux zu unterscheiden.

4) Der Lepidolith ist beschränkt auf die Gänge des Turmalingranits, und zwar tritt er im Inneren derselben auf, während zu den schwarzen Turmalinen der Saalbänder sich häufig dunkler Biotit gesellt. Die Farbe silberweiss bis lichtrosa, in kleinen schuppigen Aggregaten, doch auch in grösseren (bis 2,5 Cm.) Zusammenhäufungen. Zuweilen sind die Blätter zu Kugeln gruppiert.

5) Der Granat zeigt als herrschende Form entweder das Dodekaëder oder das Ikositetraëder ($a:2a:2a$), $2O2$, zuweilen tritt auch das Hexakisoktaëder ($a:\frac{1}{3}a:\frac{1}{2}a$), $3O\frac{3}{2}$, und der Pyramidenwürfel ($a:2a:\infty a$), $\infty O2$ hinzu. Die Farbe des Granats der Granitgänge ist sehr mannichfach: lichtgelb (Topazolith), honiggelb, hyazinthroth, bräunlichroth, selbst grün (Sammlung FORESI). Die Krystalle sind gewöhnlich nur etwa 2 mm. gross, erreichen indess zuweilen eine Grösse von 1 bis 3 cm.; sie finden sich meist einzeln, gewöhnlich auf weissem Feldspath aufgewachsen. Es sei gestattet, an die Mannichfaltigkeit der Granat-Vorkommnisse in der Nähe von S. Piero zu erinnern. Ausser dem eben erwähnten Granat auf weissem Feldspath der Granitgänge wurde oben angeführt: der oktaëdrische Granat auf grünem und chloritischem Schiefer, der derbe grüne Granat, welcher zuweilen Diallagkörner umschliesst, derber röthlichbrauner Granat, gelber Granat in Krystallen und unregelmässigen Körnern und Streifen im schwarzen Opal,

endlich die unvollkommen ausgebildeten, röthlichen Granate im Marmor nahe der Granitgrenze am Collo di Palombaja. Wie verschieden von einander sind die hier genannten Vorkommnisse, und dennoch haben sie das Gemeinsame, dass sie sämmtlich in Beziehung zur Granitgrenze stehen — denn auch die Gänge von S. Piero können wir als Grenzerscheinungen auffassen.

6) Der Beryll (s. Fig. 8 und 8a) bildet theils einfache, nur vom hexagonalen Prisma und der Basis begrenzte, theils complicirtere Krystalle, an denen ich folgende Flächen beobachtete:

Hexagondodekaëder	$t = (a : a : \infty a : c),$	P
„ „	$s = (a : \frac{1}{2} a : a : c),$	$2 P 2$
„ „	$o = (2 a : a : 2 a : c),$	$P 2$
Didodekaëder	$x = (a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{2} a : c),$	$3 P \frac{3}{2}$
1. hexagou. Prisma	$M = (a : a : \infty a : \infty c),$	∞P
2. „ „	$n = (a : \frac{1}{2} a : a : \infty c),$	$\infty P 2$
Basis	$c = (c : \infty a : \infty a : \infty a),$	$o P^*$.

Wie schon G. ROSE bemerkt, zeichnen sich die elbanischen Berylle vor denen vieler anderer Fundorte dadurch aus, dass ihre Prismenflächen glatt sind; seltener nur sind sie gestreift und vereinigen sich zu einer cylindrischen Wölbung. Die Flächen sind meist von vorzüglichem Glanze und Glätte, sich zu genauen Messungen eignend. Die Krystalle sind gewöhnlich wasserhell, nicht selten leicht röthlich, auch leicht grünlich oder bläulich. In letzterem Falle meist milchig getrübt. Fast immer sind sie prismatisch verlängert, selten von dicktafelförmiger Gestalt, meist nur wenige Linien, zuweilen indess über Zoll gross. Solche Form besitzt ein herrlicher Krystall der Floren-

*) Herr D'ACHIARDI giebt als von ihm beobachtet an elbanischen Beryllen ausser $t (b^1)$, $s (a^1)$, $o (a^2)$, $M (m)$, $n (h^1)$, $c (p)$ noch folgende Formen an:

$$\begin{aligned}
 b^2 &= (2a : 2a : \infty a : c), & \frac{1}{2} P \\
 b^{\frac{1}{2}} &= (\frac{1}{2} a : \frac{1}{2} a : \infty a : c), & 2 P \\
 a^{\frac{3}{2}} &= (\frac{3}{2} a : \frac{3}{4} a : \frac{3}{2} a : c), & \frac{4}{3} P 2 \\
 h^2 &= (a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{2} a : \infty c), & \infty P \frac{3}{2}.
 \end{aligned}$$

Von diesen Formen ist das Dihexaëder $\frac{4}{3} P 2$ neu.

tinier Sammlung (Scuola di Perfezionamento). Derselbe stellt eine hexagonale Tafel dar, 1 cm. dick, 5 cm. im Durchmesser haltend; er ist innen farblos, an seiner Peripherie rosenroth. Merkwürdig ist ein Beryll der Turiner Sammlung (S. Val.); derselbe ist regelmässig in einer zollgrossen Tafel von Lepidolith eingewachsen, so dass die Spaltungsrichtung des Glimmers mit der Basis des Berylls zusammenfällt; letzterer befindet sich im Centrum des Glimmers.

Die Berylle sind nicht häufig, sie finden sich meist nur vereinzelt, doch auch zuweilen sammelhäufig und annähernd parallel gruppirt; meist sind sie mit einem Ende aufgewachsen und nur an einer Seite mit Endflächen versehen. Bisweilen sieht man indess auch beide Enden gleichmässig auskrystallisirt. So ein 13 mm. langer Beryll der KRANTZ'schen Sammlung, welcher einen Feldspathkrystall durchspiesst und mit beiden Enden frei hervorrägt. In ähnlicher Weise findet sich zuweilen der Beryll durch schwarzen Turmalin gewachsen. Es kommen auch wie zerfressen aussehende Berylle vor.

Bekanntlich hat VON KOKSCHAROW mehrere russische Berylle von vorzüglichster Beschaffenheit zu dem Zwecke untersucht, etwaige Störungen in der Krystallisation zu constatiren. Das erlangte Resultat war, dass die Krystalle unseres Minerals im Allgemeinen mit höchster Regelmässigkeit gebildet sind, dass indess nichtsdestoweniger einzelnen Flächen, von gleich vollkommenem Glanz und Glätte, eine abnorme Lage zukommt, indem ihre Kanten Abweichungen bis zu 7' zeigen. Die herrliche Ausbildung eines elbanischen Berylls der KRANTZ'schen Sammlung veranlasste mich, eine ähnliche Messungsreihe auszuführen. Es wurden zunächst bestimmt (s. Fig. 8a) $s' : c = 135^{\circ} 6\frac{1}{2}'$; $s^2 : c = 135^{\circ} 6'$; $s^3 : c = 135^{\circ} 6'$; $s^4 : c = 135^{\circ} 5'$; $s^5 : c = 135^{\circ} 5\frac{1}{2}'$. Für den russischen Beryll berechnet v. KOKSCHAROW diesen Winkel = $135^{\circ} 3' 55''$. Ferner wurden gemessen: $s' : M' = 127^{\circ} 48'$; $s' : M^2 = 127^{\circ} 47\frac{1}{2}'$, $s^2 : M^2 = 127^{\circ} 48'$; $s^2 : M^3 = 127^{\circ} 48\frac{1}{2}'$; $s^3 : M^3 = 127^{\circ} 48'$; $s^3 : M^4 = 127^{\circ} 48'$.

Der Werth dieser Winkel beträgt nach v. KOKSCHAROW = $127^{\circ} 42' 37''$ (seine Messung ergab $127^{\circ} 45'$).

Es ergab sich ferner der Winkel $s' : s^2 = 138^{\circ} 39\frac{1}{2}'$; $s^2 : s^3 = 138^{\circ} 37\frac{1}{2}'$; $s^3 : s^4 = 138^{\circ} 38\frac{1}{2}'$. v. KOKSCHAROW = $138^{\circ} 38' 23''$. Soweit also erscheint unser Beryll als ein in

ungewöhnlicher Weise trefflich gebildeter. Untersuchen wir aber in gleicher Weise die Kanten, welche die Prismenflächen mit der Basis bilden, so finden wir eine bemerkenswerthe Abweichung von der gesetzmässigen Gestalt, indem die gegenüberliegenden Prismenflächen gegen die genannten Kanten hin etwas convergiren. Statt des Winkels 90° wurde gemessen: $P : M^1 = 90^\circ 8\frac{1}{2}'$; $P : M^2 = 90^\circ 29'$; $P : M^3 = 90^\circ 20'$; $P : M^4 = 90^\circ 8'$; $P : M^5 = 90^\circ 3'$; $P : M^6 = 90^\circ 0'$. Die Störung der Flächen M in ihrem obersten Theile verräth sich nicht in ihrem physikalischen Ansehen, welches vielmehr gleich dem der übrigen Flächen tadellos ist. Die Wölbungen der Prismenflächen bringen es mit sich, dass ihre Kanten im oberen Theile des Krystalls etwas grösser als 120° sind. Ich fand $M^1 : M^2 = 120^\circ 3'$; $M^2 : M^3 = 120^\circ 0'$; $M^3 : M^4 = 120^\circ 0,5'$; $M^4 : M^5 = 120^\circ 6'$; $M^5 : M^6 = 120^\circ 3'$; $M^6 : M^1 = 120^\circ 1'$.

Diese Störung in der Lage der Prismenflächen gegen die Basis hin, ist keine isolirte Erscheinung bei dem untersuchten Krystall. An einem zweiten von mir mitgebrachten Krystalle betragen die 6 Kanten zwischen Prisma und Basis $= 90^\circ 8\frac{1}{2}'$; $90^\circ 4'$; $90^\circ 7\frac{1}{2}'$; $90^\circ 11'$; $90^\circ 6\frac{1}{2}'$; $90^\circ 3'$; die Vertikalanten, wenn nicht in unmittelbarer Nähe der Basis gemessen, ergaben sämmtlich $120^\circ 0'$.

7) Dem Turmalin (s. Fig. 9 bis 12) hat bereits G. ROSE eine vortreffliche Beschreibung gewidmet (s. KRANTZ, Elba, KARSTEN's und v. DECHEN's Arch. Bd. XV), worin die merkwürdige Buntfarbigkeit dieses Vorkommens eingehend erörtert wird.

Den ihm vor mehr als 30 Jahren bekannten Flächen:

Hauptrhomboëder	$(a : a : \infty a : c)$,	R
Erstes stumpfes Rhomboëder	$(a' : a' : \infty a : \frac{1}{2}c)$,	$-\frac{1}{2}R$
erstes spitzes Rhomboëder	$(a' : a' : \infty a : 2c)$,	$-2R$
hemiedrisches Prisma (g)	$(a : a : \infty a : \infty c)$,	∞R
zweites hexagonales Prisma (a)	$(a : \frac{1}{2}a : a : \infty c)$,	$\infty P 2$
Basis (c)	$(\infty a : \infty a : \infty a : c)$,	$o R$

sind noch folgende hinzuzufügen:

zweites spitzes Rhomboëder	$(a : a : \infty a : 4c), \quad 4R$
Skalenoëder (t)	$(a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a : c), \quad \frac{1}{2}(3R \frac{3}{2})$
symmetrisches Prisma (m)	$(a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{4}a : \infty c), \quad \frac{1}{2}(\infty R \frac{5}{4})^*$

Der Turmalin findet sich in den Granitgängen Elbas von schwarzer, rother, grüner Farbe, auch mehrfarbig oder endlich farblos. Die schwarze Varietät, welche allein einen wesentlichen Gemengtheil des Ganggranits bildet, ist am häufigsten. Diese bis einen Zoll grossen Krystalle zeigen herrschend das zweite Prisma, nur untergeordnet tritt als Abstumpfung der abwechselnden Kanten das dreiseitige Prisma auf. In der Zuspitzung der Krystalle herrscht stets R , zu welchem untergeordnet bald $-2R$, bald $-\frac{1}{2}R$ (mit matten Flächen) hinzutritt. Ersteres ist nach G. ROSE das obere, antiloge, letzteres das untere, analoge Ende. An beiden Enden ausgebildete Krystalle des schwarzen Turmalins habe ich nicht gesehen. — Besonders charakteristisch für Elba sind die rothen Turmaline, ihre Farbe ist licht rosenroth, selten dunkler rosenroth, ganz selten tiefroth. Diese Krystalle sind flächenreicher als die schwarzen, sie zeigen alle oben aufgeführten Formen. Obgleich Herrn G. ROSE keine an beiden Enden ausgebildete Krystalle dieser Art zur Verfügung standen, so gelang es ihm doch, durch die Untersuchung ihres pyroelektrischen Verhaltens die verschiedene Ausbildung beider Enden zu unterscheiden. Demnach waren gleichmässig blass rosenroth gefärbte, stark durchscheinende Krystalle an beiden Enden mit der herrschenden Basis begrenzt, wozu am oberen antilogen die Flächen R , am unteren, analogen Ende $-\frac{1}{2}R$ hinzutreten (s. Fig. 12). Andere, am oberen Ende rosenrothe, in der Mitte fast farblose, gegen das untere Ende eine dünne hellgrüne Schicht darbietende Krystalle waren nur an diesem unteren Ende auskrystallisirt

*) Herr D'ACHIARDI beobachtete an elbanischen Turmalinen ausser R , $-\frac{1}{2}R$, $-2R$, ∞R , $\infty P2$, oR , $\frac{1}{2}(3R \frac{3}{2})$, noch folgende symmetrische Prismen:

$$\frac{1}{2}k, b^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{2}} = (a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a : \infty c), \quad \frac{1}{2}(\infty R \frac{3}{2})$$

$$\frac{1}{2}l, b^{\frac{1}{4}} d^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{3}} = (a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{3}a : \infty c), \quad \frac{1}{2}(\infty R \frac{4}{3})$$

$$\frac{1}{2}q, b^{\frac{1}{5}} d^{\frac{1}{7}} d^{\frac{1}{7}} = (a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{7}a : \infty c), \quad \frac{1}{2}(\infty R \frac{5}{7}),$$

letzteres neu, zeigt etwas gerundete Flächen.

Dazu endlich das Skalenoëder:

$$\frac{1}{2}q, d^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}} = (a : \frac{1}{3}a : 2a : c), \quad \frac{1}{2}(\frac{3}{2}R \frac{3}{2}).$$

mit den Flächen $-\frac{1}{2}R$. — Die Sammlungen zu Turin (S. VAL.), zu Portoferrajo und diejenige des Dr. KRANTZ besitzen mehrere an beiden Enden auskrystallisirte, rothe elbanische Turmaline. Ein blass rosenrother Krystall zu Turin zeigt am oberen, sich verjüngenden Ende die glänzende Basis nebst R und $-2R$; am unteren die matte Basis nebst R . Ein anderer tiefrother Krystall daselbst zeigt oben die Basis, R und das Skalenoëder t ; unten die Basis, R und $-\frac{1}{2}R$. Dieser letztere Krystall ist dadurch höchst merkwürdig, dass er nirgends die kleinste Anwachsstelle zeigt, also lose in der Druse gelegen haben muss. Einige kaum minder schöne Krystalle dieser seltenen beiderseitigen Ausbildung besitzt FORESI. An dem einen Krystall oben R und Skalenoëder t , unten die matte Basis. Ein zweiter zeigte oben die glänzende Basis nebst R , unten die matte Basis. Ein dritter oben die Basis nebst R , unten $-\frac{1}{2}R$; ein vierter oben die glänzende Basis nebst R , unten die matte Basis nebst R . Ein Krystall bei PISANI oben R nebst $-2R$, unten oR , R , $-\frac{1}{2}R$. — Von dreien der KRANTZ'schen Sammlung angehörigen zweiendigen Turmalinen besitzt der eine oben R nebst $-2R$, oR und dem Skalenoëder t , unten die Basis, R , $-2R$, $-\frac{1}{2}R$ (s. Fig. 10), der zweite oben die Basis nebst R , $-2R$, $4R$, unten R und oR (s. Fig. 11); der dritte oben oR glänzend nebst R und $-2R$, unten oR matt nebst R .*) Die aufgewachsenen Krystalle von Rosafarbe, welche man lose in den Sammlungen sieht, sind häufig von der herrschenden Basis begrenzt. Ist sie matt, so gesellen sich zu ihr entweder keine andere Formen, oder R nebst $-\frac{1}{2}R$, dazu selten $-2R$; ist sie glänzend, so treten gewöhnlich andere Flächen hinzu: R , $-2R$ und Skalenoëder t . Jenes ist das untere, analoge, dieses das obere, antilige Ende. Die rosafarbenen Turmaline erreichen eine Länge von reichlich 8 cm. Handstücke mit 5, 6 solcher Krystalle gewähren einen ungemein prachtvollen Anblick. Meist sind sie mit dem unteren, dem analogen Ende frei, doch finden sich auch nicht selten auf demselben Stücke Krystalle mit freiem oberem, neben anderen mit freiem unteren Ende. Gewöhnlich besitzt der Rosaturmalin

*) Die in den Fig. 9—11 dargestellten Krystalle wurden auch auf ihr elektrisches Verhalten geprüft, und das obere Ende als das antilige bestimmt.

tief gestreifte Prismen, als Folge einer Parallelverwachsung sehr zahlreicher Krystalle. Meist verzüngen sich diese Krystalle etwas gegen das aufgewachsene Ende hin; nach dem freien Ende hin blasst die Farbe gewöhnlich aus. Selten nur sind die rothen Turmaline ihrer ganzen Länge nach von ein- und demselben Farbenton, es findet dies nur statt bei den ganz blassen. — Die grünen Krystalle haben nie den gleichen Farbenton in ihrer ganzen Länge; auch sie kommen beiderseitig auskrystallisirt vor. Oben R nebst $-2R$, beide Formen mit glänzenden Flächen, unten R , $-\frac{1}{2}R$ (s. Fig. 9) beide matt. In der Mitte ist der Krystall (Fig. 9) blass, nach oben wird die Farbe dunkler grün, nach unten bläulichgrün, (KRANTZ'sche Sammlung). Oben R nebst $-2R$, dessen Flächen herrschen, unten R nebst dem herrschenden $-\frac{1}{2}R$ (bei FORESI). Die rothe und die grüne Farbe sind oft mit einander combinirt: die Krystalle sind an ihrem aufgewachsenen, antilogen Ende bräunlichgrün, gegen die Mitte olivengrün, am freien Ende dunkel rosenroth und hier nur mit $-\frac{1}{2}R$ begrenzt. Statt der rothen stellt sich hier auch wohl eine lichtbläuliche Farbe ein. Im Gegensatze zu den büschelförmig gruppirten, gleichartig licht rosafarbigen Krystallen besitzen diese letzteren meist ein wohlgeformtes hexagonales Prisma mit schwach abgestumpften abwechselnden Kanten. Es reihen sich hier die von G. ROSE bereits scharf hervorgehobenen Krystalle an: am aufgewachsenen Ende rosenroth, nach oben ausblassend, dann eine lichtolivengrüne Färbung annehmend, am freien Ende mit einer dünnen, höchstens eine halbe Linie dicken, schwarzen Schicht bedeckt. Das freie Ende dieser Krystalle, welches durch das glänzende Hauptrhoëder gebildet wird, ist das antiloge. Bei FORESI: nadelförmige Turmaline von blasser Rosafarbe mit grünen Köpfchen. Lichtrosa und hellgrün findet sich auch wohl in der Weise verbunden, dass letztere Farbe am antilogen Pole mit der glänzenden Basis, R und $-2R$ erscheint, das Rosa hingegen am analogen, nur durch die matte Basis begrenzten Pole. Die Krystalle bald mit dem grünlichen, bald mit dem rosa Ende aufgewachsen. Die lieblichsten Farbentöne entstehen, wenn Rosa und licht Himmelblau in Schichten mit einander wechseln. Die verschiedenen Farben der elbanischen Turmaline begrenzen sich nicht immer in horizontalen Ebenen, sondern bilden zuweilen haubenförmige Hüllen. Bei den am

aufgewachsenen, antilogen Ende bräunlichgrünen, am freien, analogen Ende rosafarbigen Turmalinen bildet die grüne Turmalinmasse einen inneren Kern, welcher noch etwas in die rothe obere Hälfte des Krystalls emporsteigt. — Zuweilen finden sich die Turmaline auch ganz farblos, wasserhell, dann meist nur klein. Häufig indess zeigen die farblosen Krystalle an ihrem aufgewachsenen Ende oder an ihrem Kopfe oder an beiden zugleich Farben. Ein solcher doppelt ausgebildeter Krystall war am analogen Pole farblos, durch die Basis und $-\frac{1}{2}R$ begrenzt, am antilogen Pole gleichsam mit einem schwarzen Deckel (oR, R) endend. Ein farbloser Krystall an beiden Enden dunkelgrün. Farblose Krystalle am ausgebildeten, antilogen Ende gelblichbraun. Die so mannichfachen Farbencombinationen unserer Turmaline sind durch vorstehende Angaben nicht erschöpft. Als Seltenheit bildet der Turmalin röhrenförmige, innen hohle Krystalle. Grosse Turmaline mit Albit bedeckt; darauf zahllose kleine parallel orientirte Turmalin-Krystalle. Um einen Quarzkrystall ringsum mit parallelen Axen gruppirt ein Kreis von Rosaturmalin-Prismen (FORESI). — Wir verdanken RAMMELSBURG die Untersuchung von 4 Varietäten elbanischen Turmalins.

I. Schwarz, bräunlich durchscheinend, spec. Gew. 3,059 (Magnesiaeisen-Turmalin),

II. schwarz, theils bräunlich, theils graulich durchscheinend (Eisen-Turmalin),

III. grün, oft an einem Ende röthlich oder schwärzlich, spec. Gew. 3,112 (Eisenmangan-Turmalin),

IV. röthlich und farblos (3,022) Mangan-Turmalin.

	H ₂ O	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	CaO	MgO	MnO
I.	2,29	0,25	2,19	—	0,74	6,77	0,58
	FeO	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	SiO ₂	Fl		
	9,93	30,02	(9,03)	38,20	0,15		
	H ₂ O	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	CaO	MgO	MnO
II.	1,90	0,75	2,30	—	0,32	1,68	1,87
	FeO	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	SiO ₂	Fl		
	10,52	34,15	(9,37)	37,14	0,47		
	H ₂ O	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	CaO	MgO	MnO
III.	2,60	0,34	2,40	0,74	—	0,41	2,51

	Fe O	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	Si O ₂	Fl		
	1,38	41,89	(9,99)	37,74	0,50		
IV.	H ₂ O	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	Ca O	Mg O	Mn O
	2,41	1,30	2,00	1,22	—	0,20	0,92
	Fe O	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	Si O ₂	Fl		
	—	44,05	9,52	38,85	0,70.		

8) Petalit (Castor) (s. Taf. XIV., Fig. 13—16). Unter unscheinbaren Quarzresten der KRANTZ'schen Sammlungen erkannte der mineralogische Scharfblick BREITHAUP'T's (1849) ein neues elbanisches Mineral, welchem er den Namen Castor mit Bezug auf den gleichfalls von ihm entdeckten Pollux beilegte (Ann. Chemie und Pharm. CXIX., 436. 1849). G. ROSE wies 1850 nach, dass dies neue Mineral mit dem Petalit zu vereinigen wäre, mit welchem es die Spaltungsrichtungen gemein habe bei einer fast gleichen Mischung und nur etwas geringerem spec. Gew. (POGG. Ann. Bd. 79, S. 162. 1850). DES CLOIZEAUX, indem er sich der Ansicht G. ROSE's in Bezug auf die spezifische Identität von Castor und Petalit anschloss, zugleich die Messungen BREITHAUP'T's bestätigend, hatte das Glück, mehrere ausgezeichnete Krystalle dieses seltenen Minerals durch SAMANN zu erhalten, auf Grund deren es ihm möglich war, die krystallographischen und optischen Eigenschaften des Petalits genau zu untersuchen und mit denjenigen des Spodumens zu vergleichen (Ann. Chimie et Phys. 4^e sér. t. III. p. 264. 1864; POGG. Ann. Phys. Chemie, Bd. 122. S. 648). — Da die Krystallformen des elbanischen Petalits wohl nicht allgemein bekannt sind, so habe ich es nicht als eine vergebliche Mühe erachtet, die von DES CLOIZEAUX gegebenen Figuren neu zu zeichnen, zugleich mit Rücksicht darauf, dass die von ihm gewählte Projection in Bezug auf die Elevation etwas verschieden von der unserigen ist.

Bei dem Mangel eigener Beobachtungen über den Petalit erkenne ich es mit um so grösserem Danke an, dass Herr Dr. STRÜVER in Turin die Güte hatte, eine Beschreibung zweier trefflicher Petalite (deren Ansicht zu Turin mir gleichfalls durch ihn gewährt wurde) in der Sammlung der Ingenieurschule mir brieflich mitzutheilen (11. Dec. 1869).

Axenelemente des Petalits von Elba, nach DES CLOIZEAUX's
Messungen berechnet:

$$a : b : c = 1,15342 : 1 : 0,743586.$$

Die Axen a und c schliessen vorn oben den Winkel $112^{\circ} 26'$ ein.

Beobachtete Flächen:

$$\begin{array}{ll} m = (a : b : \infty c), & \infty P \\ g^3 = (2a : b : \infty c), & (\infty P 2) \\ o^{\frac{1}{2}} = (a : 2c : \infty b), & 2 P \infty \\ e^{\frac{1}{2}} = (b : 2c : \infty a), & (2 P \infty) \\ h^1 = (a : \infty b : \infty c), & \infty P \infty \\ p = (c : \infty a : \infty b), & o P \end{array} \quad \begin{array}{ll} o' = (a : \infty b : c), & P \infty \\ a^{\frac{5}{9}} = (a' : \frac{9}{5} c : \infty b), & -\frac{9}{5} P \infty \\ x = (2a' : b : 4c), & -(4 P 2) \\ g^1 = (b : \infty a : \infty c), & (\infty P \infty) \\ o^{\frac{3}{4}} = (a : \frac{4}{3} c : \infty b), & \frac{4}{3} P \infty \\ a^{\frac{1}{4}} = (a' : 4c : \infty b), & -4 P \infty \end{array}$$

Berechnete Winkel:

$$\begin{array}{ll} m : m = 86^{\circ} 20' \text{ (vorn)} & p : h^1 = 112^{\circ} 26' \\ m : g' = 136^{\circ} 50' & o^{\frac{1}{2}} : h^1 = 151^{\circ} 2' \\ g^3 : g^3 = 50^{\circ} 15' \text{ (vorn)} & p : \text{Kante } \frac{x}{x} = 113^{\circ} 5' \\ p : o^{\frac{1}{2}} = 141^{\circ} 23' & p : e^{\frac{1}{2}} = 126^{\circ} 2'. \end{array}$$

„Die am häufigsten vorkommenden Flächen sind p , $o^{\frac{1}{2}}$, $a^{\frac{1}{4}}$, m , g^1 . Die Krystalle sind gewöhnlich durch Vorherrschen von g^1 tafelförmig geworden; die Flächen der Zone p , $o^{\frac{1}{2}}$, h^1 sind allein glatt und glänzend, alle anderen sind stark gestreift und zuweilen wie angefressen.“ (DES CLOIZEAUX). Die beiden ausgezeichneten Petalite der Sammlung im Castel S. Valentino befanden sich unter einer grossen Reihe durch Hauptmann PISANI zusammengebrachter elbanischer Mineralien, welche auf Antrieb SELLA's vor einigen Jahren vom Ministerium erworben wurde. Sie lagen unter den Quarzen und wurden erst durch Dr. STRÜVER als Petalite erkannt. „Obgleich die Beschaffenheit der Krystalle keine sehr genauen Messungen zulässt, so überzeugt man sich doch leicht, dass sie der Hauptsache nach

mit DES CLOIZEAUX's Fig. 4 (siehe unsere Fig. 16) übereinstimmen; nur sind sie in der Richtung der geneigten Axe (a) mehr in die Länge gezogen, und fehlt ihnen die Fläche

$o^{\frac{1}{2}} = (a : 2c : \infty b)$. Dafür beobachtet man ausser

$$p = (c : \infty a : \infty b) \quad g^3 = (2a : b : \infty c)$$

und $x = (2a' : b : 4c) (b^{\frac{1}{2}} a^{\frac{1}{6}} g^1)$, an beiden Krystallen noch eine Form $(2a' : b : mc)$, $m < 4$, welche zwischen $(c : \infty a : \infty b)$ und $(2a' : b : 4c)$ und mit beiden in derselben Zone liegt. Der grössere der beiden Krystalle, dessen Dimensionen 52 Mm. : 20 Mm. : 15 Mm. sind, zeigt in der Zone p und g^1 , noch

eine Fläche, welche nicht mit $e^{\frac{1}{2}} = (b : 2c : \infty a)$ übereinstimmt.

An dem kleineren Exemplare (35 Mm. : 27 Mm. : 22 Mm.) beobachtete ich ausserdem eine Fläche $(a' : mc : \infty b)$, welche mit p einen Winkel von etwa 130° macht und von DES CLOIZEAUX nicht angegeben wird. Bei der geringen Zuverlässigkeit der Messungen möchte es sich kaum lohnen, Symbole für die drei von DES CLOIZEAUX nicht beobachteten Flächen zu berechnen. Die Krystalle sind vollkommen spaltbar nach der Basis

p ; von dem Vorhandensein der zweiten Spaltungsrichtung $o^{\frac{1}{2}}$ konnte ich mich nicht überzeugen, da ich die Stücke nicht beschädigen wollte. Im Uebrigen sind die Krystalle farblos und durchsichtig, besitzen Feldspathhärte und starken Glasglanz, welcher auf der Fläche der vollkommensten Spaltung in's Perlmutterartige übergeht. Mit Ausnahme der Basis sind ihre Flächen sehr uneben und theilweise tief zernagt und zerfressen, wie das am Petalit von Elba ja fast immer beobachtet wird. Vor dem Löthrohr schmilzt die Substanz der Krystalle nicht sehr schwer zu einem durchsichtigen Glase, wobei sich die Flamme schön carminroth färbt.“ (STRÜVER.)

Die Zusammensetzung des Petalits von Elba ist nach der Analyse PLATTNER's folgende: Kieselsäure 78,01, Thonerde 18,86, Lithion 2,76, nebst Spuren von Kali und Natron. Das spec. Gew. 2,392. — Nur in wenigen Exemplaren scheint der Petalit auf Elba vorgekommen zu sein. Ausser jenen beiden Krystallen zu Turin befindet sich in Italien vielleicht nur ein einziger im Besitze des Dr. FORESI in Florenz, von nur geringer Grösse. Noch seltener als der Petalit ist der

9) Pollux, welcher durch die Analyse PISANI's zu Paris ein

so hohes Interesse gewonnen hat: Kieselsäure 44,03; Thonerde 15,97; Eisenoxyd 0,68; Cäsiumoxyd 34,07; Natron und Lithion 3,88; Wasser 2,40. Summe 101,71. Spec. Gew. 2,901. Den schönsten Pollux-Krystall besitzt die Sammlung der Ecole des Mines zu Paris (die Ansicht desselben verdanke ich Herrn Prof. FRIEDEL); derselbe ist fast 2 Centimeter gross und stellt die Combination des Würfels mit dem Ikositetraeder ($a : 2a : 2a$) dar. Seine Flächen sind rau und zum Theil wie angefressen. Einen anderen, viel kleineren Krystall besitzt die Sammlung des Jardin des plantes. Eine optische Untersuchung des Pollux gab Herr DES CLOIZEAUX (s. *Nouv. Recherches s. l. propr. opt. d. crist.* p. 8). Der Pollux ist einem zerfressenen Quarze noch ähnlicher als der Petalite. Manche in den Sammlungen als Pollux geltende Stücke sind nur Quarz; selbst die Mineraliengräber auf Elba vermögen gewisse zerfressene Quarze nicht von jenem seltensten Mineral zu unterscheiden.

10) Der Zinnstein wurde zuerst von Dr. KRANTZ, als in sehr kleinen Zwillingen sehr selten in den Granitgängen von S. Piero vorkommend, erwähnt. Die Krystalle höchstens 2-Mm. gross, stets Zwillinge, sind theils im Ganggestein eingewachsen, theils in den Drusen aufgewachsen und stellen Combinationen der Grundform (deren Flächen vorherrschen), des ersten stumpfen Oktaeders mit den nur schmal entwickelten Flächen des ersten und zweiten quadratischen Prismas dar. Die Zwillingbildung geschieht nach dem gewöhnlichen Gesetze, parallel einer Fläche des ersten stumpfen Oktaeders. Die aufgewachsenen Krystalle sind zuweilen verlängert in der Richtung derjenigen Oktaederflächen, deren Kante durch die Zwillingsebene abgestumpft würde. Die Flächen des ersten stumpfen Oktaeders sind gestreift parallel der Combinationsebene mit der Grundform, und die Flächen dieser letzteren gewölbt. Statt der gewölbten Fläche der Grundform ist zuweilen auch ein Dioktaeder (gleichfalls mit etwas gewölbten Flächen) vorhanden, welches die Kanten zwischen beiden Oktaedern abstumpfen würde. Die über der Hauptoktaederfläche liegende Endkante des Dioktaeders misst 175° bis 176° . Die mangelnde Ebenheit der Flächen liess von einer Berechnung des Zeichens dieser Form absehen. Ein Krystall, welcher freilich nur annähernde Messungen gestattete, zeigte seltsame Abweichungen von den

Winkeln der normalen Zinnsteinkrystalle. Es wurde nämlich die Kante zwischen einer Fläche des 2ten Prismas und der anliegenden Fläche des 1ten stumpfen Oktaëders = circa 130° bestimmt. Der Zinnstein findet sich in den Gängen von S. Piero nur in vereinzelt Zwillingskrystallen von schwarzer Farbe.

Das Vorkommen des Zinnsteins in sporadischen Krystallen auf Granitgängen ist um so interessanter, da dies Mineral sonst seine eigenthümlichen Lagerstätten (Stockwerke oder Gänge) besitzt. Nur ein zweites Beispiel des Vorkommens auf Granitgängen, gleichsam in verirrtten Krystallen, ist bis jetzt bekannt: die bereits oben erwähnten Gänge von Chesterfield Mass. „wenige Krystalle mit Albit und Turmalin“, DANA, Mineralogy, S. 158. Den genannten Mineralien aus den elbanischen Granitgängen sind noch hinzuzufügen sehr kleine oktaëdrische Krystalle, welche wahrscheinlich

11) Pyrrhit sind. Ich fand dieselben auf einem von S. Piero mitgebrachten Stücke in Begleitung von gelblichem Feldspath, Quarz, rothem Turmalin, Lepidolith. Ihre Form ist das reguläre Oktaëder, woran als eine punktförmige Abstumpfung der Ecken an einem der Kryställchen noch die Fläche des Würfels beobachtet wurde. Farblos bis lichtgelblich, Demantglanz. Eine genauere Untersuchung dieser Krystalle war theils durch ihre äusserst geringe Grösse, theils durch die verschwindend kleine Menge des zur Verfügung stehenden Materials unausführbar. Es gelang nicht, mit den Oktaëdern eine Quarzfläche zu ritzen, doch andererseits liess eine Stahlnadel auch keine Spur auf den Oktaëderflächen zurück. Vor dem Löthrohr unschmelzbar. Nach längerem Blasen wird das Mineral schwarz, ohne beim Erkalten seine ursprüngliche Färbung wieder anzunehmen. Die Krystalle, deren Grösse kaum $\frac{1}{4}$ Mm. erreicht, sind theils auf Quarz, theils auf Feldspath aufgewachsen, resp. zum Theil in dieselben eingesenkt; auch fanden sich diese kleinen Krystalle, welche ohne ihren starken demantähnlichen Glanz der Wahrnehmung entgehen würden, beim Zerbrechen eines Feldspaths in denselben eingewachsen. Nur sehr selten scheinen die fraglichen Krystalle vorzukommen; denn trotz vielfachen Nachsuchens auf gleichartigen Stücken wurden sie nicht wieder gefunden, weshalb auch eine vollständige Untersuchung des Minerals späteren glücklichen Funden vorbehalten bleiben muss. Der Pyrrhit, eine von G. ROSE (POGG. Ann.

Bd. 48. S. 562. 1840) aufgestellte Mineralspecies, ist bekanntlich bisher nur an einem einzigen Punkte beobachtet worden, auf Feldspath der Granitgänge von Alabaschka nahe Mursinsk, in Begleitung von Lepidolith, Albit und Topas. Unser für Elba neues Mineral hat offenbar mit dem Pyrrhit die grösste Analogie. Zu dieser Species stellte bekanntlich später TESCHMACHER kleine rothe reguläre Oktaëder in vulkanischen Auswürfingen von den Azoren. In Bezug auf den elbanischen Pyrrhit, so stimmt die Krystallform, die Härte, die Unschmelzbarkeit vor dem Löthrohr mit dem typischen Vorkommen. Auch für den Pyrrhit von Alabaschka giebt G. Rose an, dass er sich vor dem Löthrohre schwärze. Namentlich stimmt auch das Vorkommen überein: mit Turmalin und Lepidolith auf Feldspath der Granitgänge. Ferner haben beide gemein, dass sie ausserordentlich selten sind, indem von beiden Vorkommnissen nur eine einzige Stufe bekannt ist, auf jeder indess eine nicht ganz kleine Zahl oktaëdrischer Kryställchen sich fanden. Als Verschiedenheiten der Krystalle beider Fundorte sind hervorzuheben, dass der Pyrrhit aus dem Ural eine pomeranzengelbe Farbe und Glasglanz besitzt, der elbanische farblos bis gelblich ist und fast demantglänzend. Trotz dieser Verschiedenheit erscheint die Deutung der Krystalle als Pyrrhit bei Weitem die wahrscheinlichste. Wollte man sie als Spinell ansprechen (die einzige noch mögliche Deutung; denn G. Rose's Rhodizit, mit rothem Turmalin und Quarz auf den Granitgängen zu Schaitansk vorkommend, hat Topashärte und ist, wenn auch schwierig, vor dem Löthrohr zu weissem Glase schmelzbar, seine Form meist das herrschende Dodekaëder mit untergeordnetem Tetraëder), so würde gegen diese Auffassung sprechen: die höhere Härte des Spinells (welcher auch wohl niemals in farblosen Krystallen beobachtet wurde), sowie noch entschiedener, dass der Spinell, ein in den verschiedensten Weisen des Vorkommens bekanntes Mineral, bisher weder im Granit eingewachsen, noch in Granitgängen aufgewachsen gefunden worden ist. Auch wurde bisher der Würfel als Combinationsgestalt des Spinelloktaëders noch nicht gesehen. Sollte sich demnach die Deutung der elbanischen Oktaëder als Pyrrhit nicht bestätigen, so haben wir es mit einem neuen Mineral zu thun.

Der mittlere Inseltheil bildet schon durch seine Küstenentwicklung einen scharfen Gegensatz zu dem durch eine fast ungestörte Kreislinie bezeichneten Gestadesaume des Capanne-Gebirges. In Gestalt tiefer Buchten dringt das Meer in das Inselland ein: im Süden sind es die drei schönen Golfe von Campo, von Acona und Stella; im Norden die Buchten von Procchio, Biodola, Viticcio (welche nur Theile eines grossen Busens bilden), endlich der herrliche Golf von Portoferraajo, einer der grössten und geschütztesten Häfen des Mittelmeeres, fast einem Binnensee vergleichbar. Zwischen diesen Buchten springen Landzungen weit hinaus, welche theils durch Gebirgsrücken mit der Inselmitte verbunden sind, wie das Cap FONZA, theils aber losgelöste Erhebungen sind, welche nur durch eine flache Senkung mit dem Hauptkörper der Insel sich verbinden, wie das Cap Stella, Cap ENFOLA und die beiden vereinigten Hügel, auf denen Portoferraajo, eine der merkwürdigsten Städteanlagen, steht. Kaum finden sich anderswo so grosse landschaftliche Gegensätze einander in ähnlicher Weise nahe gerückt, wie auf Elba; das Capanne-Gebirge mit seinen Felsspitzen, Steinmeeren umfluthet von einer durch keine Bucht besänftigten Brandung — und die Umgebungen von Portoferraajo, dessen weites Seebecken selbst bei Stürmen kaum bewegt ist, wo fruchtbare und bebaute Ebenen sich zwischen dem Meere und den schön gerundeten Hügeln ausdehnen. Die Küstenentwicklung der Inselmitte, welche am italienischen Gestade ihres Gleichen nicht hat, lässt schon vermuthen, dass nicht eine Kuppel wie im Westen, sondern unregelmässig verzweigte Bergzüge diesen Theil der Insel einnehmen: es sind breite, gewölbte Kämme mit kegelförmigen, gerundeten Kuppen. Statt der grauen nackten Bergflächen des Monte Capanne zeigen sich die Gehänge hier mit dichtem, fast undurchdringlichem Strauchwerk bedeckt. Als dominirender Gebirgszug lässt sich derjenige bezeichnen, welcher vom Cap FONZA durch die Inselmitte mit südnördlicher Richtung bis zur Punta dell' Acquaviva streicht und hier einen Ausläufer nach dem Cap ENFOLA sendet. Das Profil der Höhenlinie dieses Zuges stellt sich, von S. Piero gesehen, als eine lange Reihe runder, an Höhe nicht sehr verschiedener Gipfel dar. *) Viele

*) Gebirgssenkung zwischen S. Martino und dem Golf d'Acona = ca. 210 m. Niedrigster Punkt des Kammes zwischen La Pila und Acona = ca. 240,5 m. (nach meiner Aneroid-Messung).

kurze Queräste laufen von jenem Hauptkamme ab; namentlich nahe seiner mittleren Erstreckung ein Rücken, welcher den M. Barbatoja trägt und mit dem Montorello zur Gebirgssenkung zwischen der Inselmitte und der Ostinsel abfällt. Die zahlreichen Bergzweige umschliessen Thäler und tief einschneidende Buchten. Das grösste jener Thäler, zugleich das fruchtbarste der Insel, ist das von S. Martino, welches in den steilen Schluchten des Centrums der ganzen Insel seinen Ursprung nimmt und sich gegen die Küstenebene und die Rhede von Portoferraio öffnet. Das Gebirge fällt gegen die Küste theils in allmäliger Senkung ab, so gegen die Buchten, theils in jähem bis lothrechten Felswänden, so am Cap Fonza und bei Acquaviva. Die beiden tiefen Senkungen von Pila im Westen und Acquabuona im Osten, welche den mittleren Inseltheil orographisch begrenzen, bilden nicht in gleicher Weise scharfe geognostische Scheiden. Die charakteristischen Gesteine der Inselmitte gehen über das Thal von Pila und die Ebene von Campo hinweg und bilden nicht nur den Fuss des Gebirges bei S. Piero, sondern auch das mehr isolirte Hügelland von Poro, und ebenso erscheinen die Grünsteine und Serpentine der Kette des Monserrato im Montorello sowie in dem weit vorspringenden Vorgebirge Stella.

Dieser mittlere Inseltheil besteht vorzugsweise aus zwei verschiedenen Gesteinsmassen: einer innig verbundenen Bildung von Sandstein, thonigem Mergelschiefer nebst Kalkstein (Macignobildung) und Quarzporphyr. Der Sandstein, das herrschende Gebilde, ist stets glimmerführend, bald feinkörnig und dünnschieferig, bald grobkörnig und in massigen Bänken abgesondert. Dem Sandsteine sind allem Anscheine nach sehr unregelmässige Straten und Massen von Mergelschiefer oder lichtgrauem Kalksteine eingelagert. Die einzigen organischen Ueberreste, welche ich in dem Sandsteine gesehen, bestanden in verkohlten, undeutlichen Pflanzentheilen. Von früheren Beobachtern (STUDER) werden aus den Kalkschichten Fucoiden (*F. intricatus*) sowie die sogenannten Mäandrinen, Abdrücke vielfach gerundeter Pflanzenformen, erwähnt. Es sind dies in petrographischer Hinsicht dieselben Schichten wie jene, welche auf dem toskanischen Festlande Macigno genannt werden. Wenngleich sie auf Elba keine organischen Einschlüsse enthalten, auf welche eine Altersbestimmung gegründet werden

könnte, so scheint die Zugehörigkeit der fraglichen elbanischen Schichten zum Eocän oder vielleicht zur oberen Kreide durch einen Vergleich derselben mit den in Toscana auftretenden kaum zweifelhaft zu sein. Gleiche Straten, wie diejenigen, welche in der Inselmitte eine so grosse Ausbreitung gewinnen, ruhen am Monte Ripaldi bei Florenz auf Schichten, welche durch Inoceramus als der Kreide zugehörig charakterisirt werden. Der Quarzporphyr zeigt in seinen herrschenden Varietäten grosse Feldspathkrystalle von weisser Farbe, Quarz, Oligoklas, Glimmer und, als wohl nie fehlenden Gemengtheil, schwarzen Turmalin. Wie immer in den Porphyrdistrikten, findet sich (im Gegensatze zu den Granitgebirgen) ein mannichfacher Wechsel des Gesteins. So kommen namentlich am Monte Bello und anderen Punkten der Nordküste feinkörnige, schneeweisse Gesteine vor, in denen der Turmalin rundliche, fast dichte Knauer bildet. Trotz seines petrographischen Wechsels wird der Porphyr nie dem Centralgranit des Monte Capanne ähnlich, wohl aber jenen Gängen, welche in so grosser Zahl auf der Grenze zwischen dem Granit und dem Schiefer hervorbrechen. Auch den dichten Gesteinsvarietäten der Gänge von S. Piero kann der Porphyr in seinen feinkörnigen Abänderungen ähnlich werden, ohne aber jemals etwas der edlen Drusenbildung Verwandtes zu zeigen. — Dass es nicht ganz leicht ist, zu einem sicheren Urtheil über die relative Verbreitung des Sandsteins (und Kalksteins) und des Quarzporphyrs im mittleren Inseltheile zu gelangen, zeigen die in diesem Punkte so auffallend verschiedenen Angaben von KRANTZ und STUDER. Einen Theil der Schuld dieser verschiedenen Auffassung tragen die mit fast undurchdringbarem Buschwerk bedeckten Höhen. Zwischen Cap Enfola und Portoferraio setzt allerdings der Porphyr als herrschendes Gestein ganze Hügel zusammen; im übrigen Theile der Inselmitte indess offenbart sich ein beständiger Wechsel zwischen Macigno und Porphyr, wie ich denselben auf so engem Raume und in fast unzähliger Wiederholung bisher an anderen Orten nicht gesehen. Auf Strecken von hundert Schritten sieht man nicht selten mehrfachen Wechsel der Sedimentbildung und des Eruptivgesteins. Die Beobachtung an den felsigen Küsten, sowohl am Cap Enfola als am Cap Fonza oder Cap Poro klären jenen Sachverhalt auf. Man sieht hier den Porphyr in zahlreichen Gängen

der verschiedensten Art mit dem Macigno verbunden, theils in Lagergängen mit demselben alternirend, theils in eigenthümlicher Weise die Straten dislocirend, theils von einer unterlagernden Porphyrmasse aus viele unregelmässig gestaltete Apophysen in die aufliegende Sandsteindecke eindringend. So belehren uns die schönen Küstenprofile auch über das Verhalten beider Gesteine im Innern. Der Porphyr bildet neben selbständigen Hügeln im Norden und einem nicht unbedeutenden Küstenstrich am östlichen Ufer der Bucht von Campo mehrere grosse und weit fortsetzende Gänge mit nord-südlichem Streichen und ausserdem eine ausserordentliche Menge kleinerer Durchbrüche. Beschränkte Partien von Macigno, welche mitten im Porphyr, zum Theil auf der Höhe der Berge sich finden, sind wahrscheinlich nichts Anderes als Schollen, welche vom Eruptivgestein in ihre jetzige Lage emporgehoben wurden.

Zwei Thatsachen sind es, welche durch die Beobachtungen im mittleren Inseltheile ausser Zweifel gestellt werden, die Dislocation und Erhebung der Schichten durch den Porphyr und das Fehlen jeglicher Umänderung des stratificirten Gesteins in der Nähe der Porphyrgrenze. Dies bedingt einen wesentlichen Unterschied zu den Contacterscheinungen des Granits des Monte Capanne. Die Lagerung der Macignostraten ist eine sehr unregelmässige, bedingt durch die zahlreichen Durchbrüche des Porphyrs. Das herrschende Streichen scheint ungefähr parallel der Nordsüd-Richtung zu sein. Wie bereits oben bemerkt, verbreitet sich der Macigno, begleitet von Porphyrdurchbrüchen, auch etwas jenseits der Thalebene von Campo und Pila. Dies letztere Dörfchen steht auf einer buckelförmigen Erhebung von Porphyr, welche rings von Macigno umgeben ist. Der dieser Formation angehörige Sandstein bildet einen Saum am Fusse des Gebirges von S. Piero. Wo der Fussweg von Pila nach S. Piero sich zu erheben beginnt, sind grosse Faltungen des Sandsteinschiefers entblösst. Der Charakter des Gesteins wechselt auch hier schnell, bald ist es in massige Bänke gesondert, bald dünnschiefrig. Das Fallen ist hier im Allgemeinen gegen Ost gerichtet. Die Macigno-Formation der Inselmitte ist wohl als eine Mulde zu betrachten, deren östlicher Flügel sich auf die älteren Straten des Monserrato legt, und deren westlicher Flügel bei Pila und

S. Piero in unmittelbarer Nähe der krystallinischen Schiefer und des Granits sich emporhebt. Bevor man von Pila aus die Wegescheide nach S. Piero und S. Illario erreicht, sieht man am Wege eine sehr kleine Porphyrmass im Gebiete der wechselnden Sand- und Kalksteinschichten. Weiter hinauf folgt dann Serpentin, dessen Grenze gegen die genannten Schichten nicht entblösst ist, gleichfalls durchbrochen von vielen Gängen. Nicht leicht ist hier die Unterscheidung des gleichfalls turmalinführenden Quarzporphyrs, dessen Durchbrüche für den elbanischen Macigno so bezeichnend sind, von dem Turmalingranit, der die Gänge von S. Piero im Granit und in den krystallinischen Schiefen erfüllt. — Wir wollen nun einige der wichtigsten Punkte der Inselmitte, wie sich dieselben theils vom Meere aus, theils bei verschiedenen Durchwanderungen der Beobachtung darbieten, kennen lernen.

Die bereits oben erwähnten Hügel von Poro südlich von der Marina di Campo bestehen aus einem glimmerführenden Macigno-Sandstein. Das Vorgebirge, welches südlich der genannten Marine in den Golf von Campo hineinragt, zeigt vom Meere betrachtet das merkwürdigste Eindringen des granitähnlichen Porphyrs in den Schiefer. Jener bildet den Fuss, der Sandsteinschiefer die Höhe. In einer Menge von grossartigen Apophysen, von denen die untenstehende Skizze nur eine sehr ungenügende Vorstellung gewähren kann,



Vorgebirge südlich der Marina di Campo.

dringt der Porphyr in den Sandstein ein. Aehnliche Verhältnisse stellen sich am östlichen Ufer des Golfs von Campo dar. Der Granitporphyr durchbricht auch hier in einem mächtigen Gange, welcher sich in verschiedene Trümer zerschlägt, den Sandstein, dessen Straten in der Nähe des Eruptivgesteins mächtige Faltungen zeigen. Der Porphyr umschliesst hier westlich vom Cap Fonza die bekannten Feldspath-

krystalle, welche in den Sammlungen viel verbreitet sind. Dieselben sind eingewachsen in einem turmalinführenden Quarzporphyr (der Quarz in gerundeten Dihexaëdern, auch etwas Biotit) und ragen als festere Theile an den von der Brandung des Meeres getroffenen Felswänden hervor. Die Krystalle, welche bis 10 Centimeter Länge erreichen, sind von der gewöhnlichen Form der eingewachsenen Feldspathe, indem sie die Flächen TT' , M , P , y , oo' , untergeordnet zz' und nn' zeigen und theils einfache Krystalle — rechteckige Prismen durch M und P —, theils Zwillinge bilden. Die hier vorkommenden Zwillinge sind nach zwei Gesetzen gebildet, 1. Zwillinge nach der Vertikale, sogen. Carlsbader Zwillinge, 2. Zwillinge nach P . Diese letzteren Zwillinge, welche im Allgemeinen unter den eingewachsenen Krystallen Seltenheiten sind, kommen am Golf von Campo ziemlich häufig vor. Auch finden sich eigenthümliche Drillingskrystalle, in denen die beiden eben genannten Gesetze statt haben. Zwei Individuen sind nämlich nach dem Gesetze „Zwillingsebene P “ verwachsen, und an eines jener beiden fügt sich ein drittes Individuum nach dem Gesetze der Carlsbader Verwachsung (s. eine Darstellung Pogg. Ann. Bd. 135, S. 477). In der Nähe der Berührung mit dem Quarzporphyr zeigt der Sandsteinschiefer viele Zickzackbiegungen. Das Eruptivgestein enthält, nach KRANTZ, zunächst der Grenze viele Einschlüsse von Schiefer- und Sandsteinbruchstücken, welche keinerlei Umänderung erkennen lassen. Auf Gangrümern, welche gleichfalls in der Nähe der Gesteinsgrenze den Schiefer durchsetzen, finden sich, demselben Forscher zufolge, die in Sammlungen verbreiteten lichten Amethyste. Die FORESI'sche Sammlung bewahrt von diesem Orte einen Amethyst-Krystall an der Spitze einer stalaktitischen Bildung von Quarz. — Weiter gegen Osten, gegen das Cap Fonza hin, tritt an der Küste der Macignoschiefer ganz zurück, und mit dem herrschenden Quarzporphyr wird die Felsgestaltung stets grossartiger. Die Brandung hat hier die seltsamsten Felsformen gebildet; es sind nicht liegende, sondern aufrecht stehende colossale Matratzen, über welche gleichsam Tücher und Fetzen herabhängen. Pilasträhnliche Massen laufen in sonderbare Schnörkel aus. Weithin glänzen die 10 bis 12 Centimeter grossen Feldspathkrystalle in den von den Wogen geglätteten Felsflächen. So ist die Küstenstrecke zwischen der

Punta di Mele und dem Cap Fonza eine der grossartigsten der ganzen Insel. Vom letztgenannten Vorgebirge gegen Ost werden die Macignoschichten wieder herrschend. Dieselben fallen 25° — 30° (doch stellenweise auch steiler) gegen West und werden von kolossalen Lagergängen des Quarzporphyrs durchbrochen, welche, vom Meere emporsteigend, an den 30 bis 50 Meter hohen Steilwänden trefflich zu beobachten sind. In der Nähe des Caps Fonza dringt auch eine Serpentinmasse in die Sandsteinschichten ein. Die gangähnlichen Porphyrmassen, welche an der Südküste des mittleren Inseltheils entblösst sind, erstrecken sich, wenngleich wohl mehrfach unterbrochen oder wenigstens verdeckt, in südnördlicher Richtung über die Insel weg und erscheinen wieder am Felsgestade zwischen dem Cap Enfola und der Punta dell' Acquaviva. An letzterem Orte entblösst die Felsenküste eine grosse Masse von Macignokalk, rings umschlossen von Porphyr. Während von der Acquavivaspitze gegen Ost bis zum Cap Bianco verschiedene Porphyrvarietäten die Küste bilden, herrschen gegen Westen bis zu dem kleinen Isthmus von Enfola Macignostraten, welche von Porphyrgängen durchbrochen und dislocirt wurden. An der östlichen Seite der kleinen Bucht, an welcher ehemals ein Wachthaus, jetzt ein dem Thunfischfang dienendes Gebäude steht, steigt zwischen steil geneigten bis senkrechten Macignoschichten ein circa 8 Meter mächtiger Porphyrgang wohl 30 Meter hoch empor. Der festere Porphyr überragt als ein Felskopf die morschen Kalkschichten, welche durch die Verwitterung mehr zerstört wurden als das Ganggestein. Auch hat sich in Folge der Zerstörung durch Meer und Atmosphäre eine Kluft zwischen Gang und Nebengestein gebildet, in der man die mauerartige Wand des Ganges deutlich erblickt. Zur Linken wie zur Rechten von dem genannten Durchbruche erblickt man andere, welche wahrscheinlich einer gemeinsamen Eruptivmasse angehören. Links ein schmaler, senkrecht aufsteigender, rechts ein merkwürdiger, kolossaler fast hakenförmig gekrümmter Gang. In unmittelbarer Nähe des mittleren Ganges stehen die Schichten des Kalkschiefers senkrecht, etwas weiter, wo die Nebengänge sich einschalten, sind jene gebogen, vielfach gequält. Es ist hier in der That augenscheinlich, dass es der Porphyr gewesen, welcher die Schichten in dieser unbeschreiblichen Weise dislocirt hat.

Ueberzeugender drängt sich dem Beobachter schwerlich an irgend einem anderen Punkte die eruptive Natur plutonischer Gesteine auf. Auch STUDER, der im Jahre 1841 diese Stelle sah, schreibt: „Auprès des filons verticaux, le flysch est évidemment soulevé en forme de toit, ses strates, convergeant sous un angle aigu vers l'extrémité supérieure des filons; dans d'autres points, ces filons se replient vers le haut et s'étendent assez loin sur le macigno; dans d'autres encore, des masses de flysch ont été arrachées de leur gîte originaire et portées en haut par le feldspath [porphyr] qui forme actuellement leur base.*) — Auch an der westlichen Seite der kleinen Bucht von Enfola beobachtet man sehr lehrreiche Lagerungsverhältnisse zwischen Macignokalk und Porphyr. In einer etwa 10 Meter hohen Kuppe steigt letzterer aus dem Meere; es legen sich auf denselben mit einer etwa 50° gegen Nordwest geneigten Grenzfläche die Kalkschichten, deren Fallen hier annähernd conform der Berührungsfläche ist. Auch hier ist kein Zweifel möglich, dass der Porphyr Ursache der Aufrichtung der durchbrochenen Schichten war. Von der etwas wellig gekrümmten Grenzfläche dringen in die auflagernde Kalkmasse kurze keilförmige Apophysen des Porphyrs ein, welche einen noch plastischen Zustand desselben beweisen. Während also hier der Porphyr die gewaltsamsten Dislocationen in den Macignoschichten hervorgebracht, suchen wir am Cap Enfola, wie am Cap Fonza und überhaupt im mittleren Inseltheile eine metamorphische Einwirkung, wie sie der Granit des Capannegebirges auf Kalk und Schiefer hervorgebracht hat, vergeblich. Der graue, geschichtete Macignokalk ist an der Porphyrgrenze weder in Marmor umgeändert, noch sind Granate (dies charakteristische Contactmineral) in ihm erzeugt worden. Nicht einmal die losgerissenen Kalkblöcke, welche von den oben erwähnten Gängen umhüllt werden, zeigen eine

*) NAUMANN erwähnt von der Punta dell' Acquaviva „ein interessantes Profil, in welchem nicht nur die discordante Auflagerung des Granits [Porphyrs] auf den Köpfen der aufgerichteten und gewundenen Macignoschichten, sondern auch ein 9 Schritt breiter Lagergang von Granit zu beobachten ist, welcher mit dem aufliegenden in unmittelbarem Zusammenhange steht und viele Fragmente des Macignoschiefers umschliesst. Irgend eine auffallende Veränderung der Macignogesteine ist auch hier nicht zu erkennen.“

bemerkbare Veränderung. Von jener unerklärlichen Verschmelzung zwischen Eruptiv- und Sedimentgestein, welche wir am Collo di Palombaja fanden, bemerken wir am Cap Enfola keine Spur. Während man dort, selbst in unmittelbarer Nähe, die verschlungene Grenze zwischen Granit und Marmor mit Sorgfalt suchen muss, ist die Scheidung von Porphyry und Magma ganz offenbar, meist auch durch Klüfte bezeichnet. So ähnlich auch der Porphyry der Inselmitte in mineralogischer Hinsicht dem Granit des westlichen Inseltheils sein mag, so muss dennoch die Entstehung beider unter wesentlich verschiedenen Bedingungen erfolgt sein, sei es dass ihre Temperatur eine verschiedene war, oder — was wohl wahrscheinlicher — dass sich nur an die Eruption des Granits, nicht an diejenige des Porphyrys, eine Thätigkeit von Wasser- oder Dampfquellen knüpfte, wodurch allein die plutonischen Contacterscheinungen sich einigermaassen erklären können. So bietet uns Elba ein Beispiel dar, dass der Porphyry — und zwar ein granitähnlicher Porphyry, dem Granite so nahe stehend, dass die Verschiedenheit beider Gesteine von den meisten Beobachtern kaum beachtet wurde — ohne metamorphosirende Einwirkung auf sein Nebengestein geblieben ist. Dies ist bekanntlich nicht immer der Fall. Der Syenitporphyry des südlichen Norwegens z. B. hat die angrenzenden Kalkschichten in gleicher Weise umgewandelt, wie der Granit. Beide Gesteine unterscheiden sich im Norden nicht durch ihre Contact-Erscheinungen, wohl aber wesentlich durch ihre Lagerungsformen. Es ist mehrfach die Meinung ausgesprochen worden, es seien die Contacterscheinungen der plutonischen Gesteine durch die auf der Grenze niedersinkenden Gewässer gebildet worden. Mit einer solchen Ansicht sind indess die Wahrnehmungen an der Porphyrygrenze auf Elba unvereinbar. Denn niedersinkende Gewässer hatten hier, wo die Grenzen gleichsam geöffnet sind, einen leichteren Zutritt als beim Granit, wo die Contactflächen fest geschlossen sind. Die Porphyry-Durchbrüche an der Landzunge von Enfola können wohl in gewisser Hinsicht als Schlüssel für das Verständniss des gesammten mittleren Inseltheils dienen. Folgt man nämlich dem längs der Felsenkante hoch über dem Meere hinlaufenden Pfade, so bemerkt man zwar das auf kürzeste Strecken veränderliche Fallen der Straten und den schnellen Wechsel von Porphyry und Kalkschiefer (wie man dieselben Wahrneh-

mungen auch im Innern der Insel macht); der Zusammenhang dieser Erscheinungen offenbart sich indess erst, wenn man vom Meere aus diese Felsen betrachtet. Ueberschreitet man den schmalen niederen Stretto, welcher den kegelförmigen Berg Enfola mit der Halbinsel Acquaviva verbindet, und folgt gegen Südost der Küste des Golfs von Viticcio, so trifft man bald auf einen prächtigen Porphyrgang, welcher, wie kaum zu bezweifeln, die südliche Fortsetzung der oben erwähnten Gangmasse ist. Der Gang am Viticcio golf enthält grosse weisse Feldspathkrystalle, bis $\frac{1}{2}$ Zoll grosse gerundete Quarzdihexaëder und kleine Turmalin-Nester. Der Gang steht vertical (mit nordsüdlichem Streichen) zwischen steilauferichten Macignoschichten, welche auch hier nicht die geringste Metamorphose erkennen lassen. Mehrere andere kleinere Porphyrgänge, unvollkommen entblösst, sind in der nächsten Umgebung wahrzunehmen.

An diese Beobachtungen der Küste mögen sich einige andere anschliessen aus dem Innern dieses Inseltheils. Ueberschreitet man zwischen der Bucht von Campo und derjenigen von Acona den centralen Gebirgszug am M. Tambone, so zeigen sich auf diesem ganzen Wege vorherrschend Schichten von glimmerigem Sandsteine mit untergeordneten Kalkbänken, deren Streichen im Allgemeinen nordsüdlich, deren Fallen bald mehr, bald weniger steil gegen West. Am westlichen Abhange treten viele kleine gangähnliche Porphyrmassen auf. Auch über den Scheitel des Gebirges laufen von Süd nach Nord mehrere Porphyrgänge, welche sich auf den hier kahlen Gebirgsflächen als lange Klippenreihen darstellen. Als ein sonst nicht weiter beobachtetes Vorkommniss in diesem Inseltheil darf ein einzelner dichter Kalksteinblock erwähnt werden, welcher unvollkommen ausgebildete Granaten enthielt. Als Ausnahmen kommen demnach vielleicht auch dem elbanischen Quarzporphyr zuweilen geringe Contactwirkungen zu. Unbestimmbare Fucoidenreste wurden mehrfach in dem Macignoschiefer auf dem genannten Wege beobachtet. — Der vom M. Tambone zum M. Barbatoja laufende Kamm besteht vorzugsweise aus Sandsteinschiefer; doch fehlen weder auf der Höhe, noch auf dem westlichen Abhange zahlreiche Porphyrdurchbrüche. Ein solcher bildet den Gipfel Barbatoja selbst (Höhe ca. 292 m. Aneroid), welcher aus einem Haufwerk

zertrümmerter Porphyrböcke besteht (Feldspathkrystalle von mehreren Zoll Grösse, fast einen Zoll grosse Quarzdihexaëder, in Drusen deutlich krystallisirter, schwarzer Turmalin: das neunseitige Prisma begrenzt durch $-\frac{1}{2}R$). Dies Porphyrvorkommen ist indess nur beschränkt und scheint einem Gange anzugehören, vielleicht demselben, welcher die Klippenreihe am östlichen Abhange des M. Tambone bildet. Jener Gebirgsknoten, in welchem sich mit der nordsüdlich streichenden Kette der östliche Gebirgszweig vereinigt, genau im Mittelpunkte der ganzen Insel besteht aus Kalkstein (18° gegen West fallend), welcher indess nur eine Einlagerung in dem herrschenden Sandsteinschiefer bildet. Aus letzterem besteht namentlich der M. Zucareti (Höhe ca. 303 m. Aneroid); die Schichten streichen $h 2\frac{1}{2}$ und fallen 44° gegen Nordwest. Der Sandstein ähnelt einer feinkörnigen Breccie und besteht aus vorherrschenden gerundeten Quarzkörnern nebst kleinen Feldspathpartikeln und Glimmer. Im oberen Theile der Valle di Termiai ist hingegen Porphyr sehr verbreitet. Beim weiteren Hinabsteigen gegen la Pila zeigt sich dann ein beständig wiederholter Wechsel von Porphyr und Sandstein, welcher letzterer am Fusse des Gebirges gegen Pila zu wieder die Oberhand gewinnt. Auf dieser Wanderung gewinnt man die Ueberzeugung, dass einerseits der Porphyr den Sandstein in mannichfachen Gängen durchbricht, andererseits kleine Sandsteinpartien auf dem eruptiven Gesteine ruhen. — Vom M. Barbatolja sinken steile Schluchten herab, welche bei ihrer Vereinigung das Thal von S. Martino bilden. Von der Kammhöhe bis hinab zum Thale herrschen Sandsteine mit untergeordneten Kalkschichten, wenig gegen West und Nordwest fallend. Wo man die Thalsohle erreicht, sieht man mehrfachen Wechsel der genannten Gesteine und des Porphyrs; Kalkschichten auf Porphyrbänken ruhend, und umgekehrt, Porphyr sich über jene hinweg legend. An den zahlreichen Contactstellen zeigt sich weder am Kalkstein, noch am Sandsteinschiefer die geringste Veränderung. Im Thale S. Martino selbst, in dessen Hintergrunde mit herrlicher Fernsicht auf Portoferraio die Villa Napoleone (im Besitze DEMIDOFF's) liegt, herrscht Porphyr, welcher nun in verschiedenen Varietäten die Hügel bis zur Hauptstadt constituirt. Die Strasse, welche von Procchio nach Portoferraio führt und in ihren vielfachen Windungen die eigenthümlich verschlungenen

Bergzüge dieses Inseltheils erkennen lässt, bietet mannichfache Gelegenheit, Durchbrüche des Porphyrs durch die Macignoschichten zu beobachten. Oestlich von Procchio, wo die Wege von Marciana und S. Piero sich vereinigen, steht turmalinführender Porphyr an. Wo aber die Strasse gegen Ost anzusteigen beginnt, erscheinen wieder Macignokalkstein und -Sandstein von mehreren Porphyrgängen durchbrochen. Bevor man den höchsten Punkt der Strasse über dem Golf von Biodola erreicht, wechseln drei bis vier Mal, ansehnlichere Verbreitung gewinnend, Porphyr und Macignoschichten. Letztere erscheinen bald dünnstieferig, bald als compacte Bänke, stets mit einzelnen eingeschalteten Kalklagern. Jene compacten Massen können zuweilen zu Täuschungen Veranlassung bieten; wenn sie nämlich eine feinkörnige Breccie von Feldspath, Quarz und Glimmer darstellen, sind sie Lagergängen des Porphyrs nicht unähnlich. Das Fallen der Straten ist im Allgemeinen wenig steil gegen West oder Nordwest, in der Nähe der Porphyrdurchbrüche indess sehr gestört. — Derselbe vielfache Wechsel von Porphyr und Sandstein herrscht auch in dem nördlichen Drittel des Gebirgszuges der Inselmitte, zwischen dem Thale delle tre acque und der Punta dell' Acqua viva. Bei einer Durchwanderung dieses Gebietes ist es nicht leicht, ein Urtheil darüber zu gewinnen, ob Porphyr oder Sandsteinschiefer an der Oberfläche eine grössere Verbreitung gewinnt. Es möchte eine fast unlösbare Aufgabe sein, auf eine Karte die Grenzen beider Bildungen zu zeichnen. — Im Hintergrunde des Golfs von Viticcio (und nach Dr. KRANTZ ebenso an dem von Biodola) findet sich ein lockerer sandiger Meerestuff mit vielen zertrümmerten Molluskenschalen. Diese jüngste Meeresbildung steigt nach KRANTZ bei einer Mächtigkeit von 10—13 M. bis 80 M. über die See empor.

Es sei erlaubt, hier eine Beobachtung C. FR. NAUMANN'S über den Contact zwischen Porphyr und Macigno in der Val delle tre acque mitzutheilen. „Wo die Strasse von Portoferraio nach Marciana in jenes Thal aufwärts biegt, da ist die unmittelbare Auflagerung des feldspathreichen porphyrartigen Granits auf den Schiefen und Sandsteinen des Macigno vortrefflich zu beobachten; die Schichten des letzteren streichen h. 3 und fallen 30° gegen NW. und bestehen aus schwarzem und grauem Schiefer, grauem Sandstein und Kalkstein; der

Granit [Porphy; eigentlicher Granit kommt im mittleren Inseltheil nicht vor] breitet sich ziemlich regelmässig über ihnen aus und steigt sogleich zu hohen Bergen auf. Dabei lassen die Macignogesteine keine Spur einer Veränderung erkennen; auch der Granit bleibt sich fast ganz gleich bis an die Auflagerung, in deren Nähe er etwas feinkörniger wird, bis er im Contacte selbst die merkwürdige Erscheinung zeigt, dass er dort eine der Contactfläche entsprechende Parallelstruktur entfaltet und gneissartig wird, daher ein 1 bis 2 Zoll starkes gneissähnliches Saalband längs der Auflagerung zu verfolgen ist.“ In den Hügeln, welche gegen Nord das Thal von S. Martino einschliessen und in allmäliger Senkung sich gegen Portoferrajo erstrecken, verdrängt der Porphy vollständig die Macignoschichten. In der oberen Thalhälfte ist ein ausgezeichnet grosskörniger Porphy verbreitet. Die Grundmasse gelblich bis licht grünlichgrau, über 2 cm. grosse weisse Feldspathkrystalle, kleinere Oligoklase mit deutlicher Streifung, viele bis 2 mm. grosse gerundete Quarzihexaëder; Biotit in dunkelgrünen, dem Chlorit ähnlichen Blättchen (dass diese Beschaffenheit eine Folge der Verwitterung ist, scheint dadurch bewiesen zu werden, dass die in grosser Zahl in den Feldspathkrystallen eingewachsenen Biotitblättchen noch vollkommen frisch, tombakbraun sind), Turmalin in kleinen Nestern und Gruppen fehlt nie. — In den nördlich am Meere liegenden Höhen von Acquaviva und noch ausgezeichneter am Capo bianco finden sich feinkörnige weisse Porphyvarietäten, in denen der Turmalin eigenthümliche gerundete härtere Concretionen von schwarzer Farbe bildet, Am letztgenannten Orte ist der Strand mit zahllosen Rollsteinen dieses schneeweissen, schwarzfleckigen Gesteins bedeckt. Aehnlich ist auch der zuweilen schiefrig abgesonderte Porphy der niederen Höhen westlich der Hauptstadt. Ein deutliches Beispiel für die prismatische Absonderung des Porphyrs bietet der Monte Bello. Dieser, mit einem verfallenen Kastell gekrönte, Berg besteht aus vertikalen Säulen, welche seinem Gipfel ein gleichsam stachliches Ansehen geben. Säulenförmige Felsformen zeigt der Porphy auch am Golfe von Viticcio. Der Monte Albero, etwas westlich vom Monte Bello, besteht aus einem weissen, fast dichten Porphy, dessen Klüfte mit den zierlichsten Waddendriten geschmückt sind, daher der Name des Berges. Ein

interessantes Vorkommen von Serpentin im Porphyry befindet sich unmittelbar am Meere unter dem Forte S. Rocco. Zunächst vor dem Thore der Hauptstadt, nahe der neuen Promenade am Meere steht Porphyry (mit grossen Feldspathkrystallen) in niedrigen gewölbten Hügeln an. Geht man wenige Schritte am Gestade gegen West weiter, so erblickt man eine über dem Meeresspiegel sich erhebende kleine Serpentinmasse in den Porphyry eindringen. Sie ist mit Ausnahme des Unterliegenden welches nicht sichtbar ist, rings von Porphyry eingeschlossen. An ihrer westlichen Seite ist sie vom Porphyry getrennt durch eine wohl 1 M. mächtige Conglomeratbildung, in welcher eckige Porphyryfragmente durch Serpentin verbunden sind. Der Serpentin enthält Schillerspath und wird durchzogen von schmalen Chrysotilschnüren. Auch viele Kalkspathadern setzen in der kleinen Serpentinkeule auf, deren Entstehung wohl nur nach derjenigen des Porphyry erfolgt sein kann. Die kleine Serpentinmasse unter S. Rocco, vergleichbar dem vereinzelt Vorkommen dieses Gesteins am Cap Fonza, ist gleichsam der Vorläufer zahlreicher und ausgedehnterer Serpentinkeulen in der östlichen Inselhälfte. Ja ein Theil der Stadt und der Festungswerke von Portoferraio steht auf solchen Massen.

Portoferraio ruht auf zwei mit einander verbundenen Hügeln, deren Basis von Ost nach West weniger als 1 Km., von Nord nach Süd etwa $\frac{2}{3}$ Km. misst, und welche mit dem Porphyrygebiete der Höhen S. Rocco, Capo Bianco etc. nur durch eine niedere, mit Geröll bedeckte Landenge verbunden sind, die zum Zwecke grösserer Vertheidigungsfähigkeit des Platzes leicht durchstochen werden konnte. Die Stadthügel stürzen in jähem Felsen (50—70 m.) gegen Norden, nach der offenen See ab, während sie gegen Süden, nach dem Innern der Bai hin, sich allmählig senken und einen, freilich nur schmalen Ebene Raum lassen. Auf diesem engen Gebiete, amphitheatralisch sich erhebend, liegt die Stadt, überragt von dem Festungshügel La Stella (61,7 m.) im Ost und dem mit gewaltigen, jetzt verfallenden Werken gekrönten, etwas höheren Hügel Falcone gegen West. Der letztere besteht aus röthlichgelbem Kalkstein; der Hügel La Stella mit dem Leuchthurm aus Gabbro und Serpentin. An den Fuss dieser Felsen gelangt man nur in einer Barke. Zunächst, nachdem man den inneren Hafen verlassen, trifft man ein grünlichschwarzes,

gabbroähnliches Gestein, welches an den vom Meeresschlage getroffenen Wänden als ein Conglomerat von 0,3 bis 1 m. grossen runden Blöcken erscheint. Der Gabbro ist reich an Serpentin und geht gegen West in reineren Serpentin, stets mit eingemengtem Schillerspath, über. Am Forte la Stella findet sich als eine dem herrschenden, serpentinreichen, dichten Gabbro untergeordnete Varietät ein schöner Smaragditgabbro mit derbem, graugrünen Labrador. Etwas weiter, unter dem Forte Falcone, folgt, mit nahe senkrechter Grenzfläche gegen den Serpentin, jener röthlichgelbe Kalkstein, dessen deutlich erkennbare Schichtung in unmittelbarer Nähe von Serpentin und Gabbro eine gewaltige *S*-förmige Krümmung vom Meeresspiegel bis zum Gipfel des Hügels (gegen 50 m. hoch) bildet. Man kann hier so wenig wie bei Enfoia sich der Ansicht verschliessen, dass die massigen Gesteine die Ursache der Schichten-Dislocation gewesen. Es ist derselbe Kalkstein mit vielen weissen Kalkspathadern ohne Versteinerungen, welcher als Pflasterstein in Portoferraio dient; er unterscheidet sich wesentlich von dem den Macignoschichten untergeordneten Kalkstein und ähnelt sehr den Straten des Monte Calvi, welche durch ihre zahlreichen Versteinerungen sich als mittlerer Lias charakterisiren. Die Schichten von Falcone, deren Streichen von Süden nach Norden, finden sich wieder in der kleinen Insel „lo Scoglietto“, wo sie eine ähnliche Curve wie unter dem Forte beschreiben. Die Kalkschichten steigen gegen Ost senkrecht aus dem Meere auf, bilden einen Sattel und verflachen sich gegen West. Vom Scoglietto läuft gegen die Stadt eine Barre hin, welche sich, selbst bei nur wenig bewegtem Meere, durch eine Brandungslinie bemerkbar macht. In den Klüften des Kalksteins von Falcone (und bei Bagnaja, gerade östlich gegenüber der Hauptstadt) finden sich schöne Kalkspathkristalle, gewöhnlich herrschend das erste spitze Rhomboëder — $2R$. Von hier stammen auch die merkwürdigen, vielfachen Zwillinge, nach dem Gesetze $-\frac{1}{2}R$ verbunden, deren ausführliche Beschreibung in den „Min. Mitth.“ gegeben wurde, (Forts. V, No. 20, s. Pogg. Ann. Bd. 132. S. 536 — 541. t. IV. f. 22). Unter den Gesteinen der Stadthügel finden sich auch eigenthümliche Gemenge von Kalk und Serpentin, welche an den Verde antico erinnern. — Südlich von Portoferraio springt ein niederer Felshügel (le Grotte di S. Giovanni) in die Bucht

hinein, dieselbe etwas verengend und in eine westliche, kleinere und eine östliche, grössere Hälfte theilend. Dieser Hügel besteht aus Serpentin, welchem Schillerspath beigemischt ist, und dessen Klüfte von Chrysotil erfüllt sind. Quarzschnüre fehlen nicht. Das Gestein von grüner oder braungefleckter Farbe zeigt oft eine kugelige Absonderung. Der Scheitel des Hügels ist durch Kunst theilweise geebnet und trägt die ausgedehnten Mauerreste, opus reticulatum, einer altrömischen Villa. Auf dem flachen Strande, welcher sich von hier in weitem Bogen nach Portoferraio herumzieht, zum Theil das Produkt der Anschwemmung des Baches von S. Martino, breiten sich die Salzgärten aus. Drei Mal wird die Meerwasserlauge je nach dem Grade ihrer Concentration in verschiedene Teiche geleitet; die Dauer des ganzen Processes beträgt bei günstiger Witterung einen Monat. — Wie oben bereits angedeutet ist die Grenze zwischen dem mittleren und östlichen Inseltheil, jene tiefe Senkung zwischen den Bergen Fabrello und Orello vorzugsweise eine orographische, indem der letztere Berg, dessen Verzweigungen die hier nur zwei Miglien breite Insel einnehmen, gleichfalls aus Gabbro und Serpentin bestehen, gleich der Kette des Monserato. Die Grenze zwischen diesen Gesteinen und der Macigno-bildung befindet sich auf der Senkung zwischen den Bergen Barbatoja und Orello, über welche ein Uebergang von Acona nach S. Giovanni führt. Der Weg vom Golf von Acona bis zum Passe geht über Sandsteinschiefer, während man abwärts gegen S. Giovanni nur Serpentin betritt. Bekanntlich erhält der Serpentin Toscanas vereinzelt Kupfervorkommnisse; so auch an mehreren Punkten Elbas (Pomonte wurde bereits oben erwähnt). Vom Monte Orello bewahrt die FORESI'sche Sammlung eine 15 Cm. lange, 1,5 Cm. dicke Platte von gediegen Kupfer, theilweise mit einem Ueberzuge von Malachit bedeckt. Bei Reciso fand vor längerer Zeit ein Hirte eine Masse gediegen Kupfer, gemengt mit Ziegelerz, 60 Pfd. schwer. Auch Epidote finden sich am Monte Orello. — Nahe der Oertlichkeit Orsi am Stella-Golf kommen schöne rothe Granate (in Dodekaëdern) mit Epidot und Albit vor; desgleichen auch bräunlichgrüne Granate (Sammlung FORESI). Aus Gabbro und Serpentin bestehen die Landspitzen, welche vom Fusse des Monte Orello gegen Süd in den Golf von Stella vorspringen; ebenso die schmale Halbinsel des Capo Stella, welche

die Golfe von Acona und Stella trennt. Von hier bewahrt die FORESI'sche Sammlung mehrere ausgezeichnete Gabbro-Varietäten: eine Art Gabbro rosso, ein roth und grün gefleckter Serpentin mit Kalkspath-Einmengenungen (von Scolca); ein lichtgrünliches Saussuritgestein mit Diallag, ähnlich dem Vorkommen von Marciana. Auf der westlichen Seite des Golfs von Acona findet sich ein feiner weisskörniger Quarzporphyr, mit zahlreichen kleinen Turmalinen, welche nicht nesterweise, wie gewöhnlich, sondern einzeln im Gestein liegen. Von Mineralvorkommnissen der Inselmitte sind noch zu erwähnen die Quarze von Lamaja, sowie Grauspiessglanz von Procchio. Nach STUDER finden sich, wo die Strasse von Procchio nach Portoferraio am Gebirge sich zu erheben beginnt, bei Lamaja, auf Klüften eines Mergels der Macignoformation Quarzkrystalle mit Wassertropfen. Das Hauptrhomboëder herrscht stets über das Gegenrhomboëder vor. Die Krystalle besitzen dieselbe Schalenbildung, welche oben bei den Quarzen von Palombaja erwähnt wurde, und zuweilen hohle lamellare Räume zwischen den einzelnen Schalen (die wohl irrthümlich von STUDER für eine sehr deutliche Spaltbarkeit genommen wurden), ähnlich auch den Quarzen von Porretta. Quarze mit Wassertropfen, denen von Lamaja ähnlich, sollen auch an mehreren anderen Punkten der Inselmitte vorkommen, z. B. im Thale von S. Maria, welches vom Monte Barbatoja gegen den Golf Acona zieht. Der Grauspiessglanz fand sich auf einem Gange von grauem, feinsplittrigen Quarze, welcher im turmalinführenden Porphyr aufsetzt, nahe Procchio. Die Lagerstätte wurde bei dem Fundamentiren eines Hauses aufgeschlossen, später wieder zugeworfen. Das Erz kam in mehrere Zoll langen schönen Strahlen vor; einzelne Stücke zeigen eine Umwandlung des Schwefelantimons in Antimonoxyd (Weissspiessglanz).

Bevor wir diese Bemerkungen über den mittleren Inseltheil schliessen, muss nochmals auf die Wichtigkeit der Bestimmung der Sandstein- und Kalkschichten hingewiesen werden, welche von dem granitähnlichen Quarzporphyr in zahlreichen Gängen durchbrochen werden. Nachdem NAUMANN mehrere von ihm gemachte Beobachtungen über Durchbrüche des Porphyrs durch den Sandstein mitgetheilt (von denen diejenige aus der Val delle tre acque oben wiederholt wurde), bemerkt er: „wenn nun auch diese Erscheinungen be-

weisen, dass der im mittleren Theile der Insel Elba auftretende Granit erst nach der Bildung des dortigen Macigno zur Eruption gelangt ist, so bleibt doch noch die Frage übrig, welcher Formation dieser Macigno angehört. Von organischen Ueberresten habe ich nur Fucoiden gesehen, und es ist mir nicht bekannt, dass irgendwo auf Elba unter diesem Macigno Nummulitengesteine beobachtet worden sind. Da nun die österreichischen Geologen, da GÜMBEL, FISCHER-OOSTER und MENECHINI gezeigt haben, dass ganz ähnliche fucoidenhaltige Gesteine auch im Gebiete der südeuropäischen Keuper-, Lias- und Kreideformationen vorkommen, so ist man eigentlich nur zu der Folgerung berechtigt, dass diese Granitporphyre von Elba während der sekundären Periode abgelagert sind.“ Mit besonderer Rücksicht auf diese von einer so gewichtigen Autorität wie NAUMANN geäußerten Zweifel ersuchte ich Herrn Prof. MENECHINI, seine Ansicht in Bezug auf das Alter der fraglichen Schichten mir anzugeben. Ich schätze mich glücklich, die folgende Mittheilung, welche ich seiner wohlwollenden Freundschaft verdanke, hier anschliessen zu können.

„Die aus Macignosandstein, Thonschiefern mit Fucoiden und unreinen Kalken bestehende Formation, welche bei Enfola, Portoferrajo, Cocolo, S. Piero, Capoliveri u. a. Orten der Insel von Gängen turmalinführenden Granits durchbrochen wird, nimmt in der Schichtenreihe der Insel dieselbe Stelle ein, in welcher wir die oberen Kreide- und die Eocänschichten mit gleichem petrographischem Charakter im ganzen mittleren Italien sehen. An anderen Orten werden die Schichten der Kreideformation durch Inoceramen, Scaphiten, Crioceren, Ammoniten, Ptychodus-Zähne etc. etc. charakterisirt, während Nummulitenkalk die untere Grenze des Eocäns bezeichnet. Auf Elba fehlen leider diese Merkmale. Doch mangelt es nicht an indirekten Beweisen, denen zufolge die betreffenden Schichten gewiss nicht älter als die Kreide, wahrscheinlich aber jünger sind und dem Eocän angehören.

1) Wenngleich im Allgemeinen die petrographischen Kennzeichen der Schichten über und unter dem Nummulitenkalke wenig verschieden sind, so ist dennoch die Beschaffenheit des elbanischen Macignos (Pietra morta), wie derselbe namentlich am Cocolo (einer Höhe auf der Grenze zwischen dem westlichen und mittleren Inseltheile) von Gängen turmalinführenden Granits durchbrochen wird, durchaus diejenige der Eocänschichten.

2) Der Turmalingranit bildet auch Verzweigungen im Serpentin, so bei S. Piero, all' Olme nahe der Marina di Marciana u. a. O. Nun ist aber der schillerspathführende Serpentin (*Ofolite diallagica*) im ganzen mittleren Italien nicht nur bestimmt jünger als die Kreide, sondern auch als die Nummulitenschichten; denn zu diesen letzteren gesellen sich Conglomerate aus den verschiedensten Felsarten gebildet, unter denen aber nicht die geringste Spur von Serpentin sich findet. Dies Gestein ist indess älter als die oberen Eocänschichten; denn letztere schliessen im Tiberthale Conglomerate von Serpentin ein. Der Gabbro (*Euphotid*) ist bestimmt jünger als der schillerspathführende Serpentin, den er in Gängen durchsetzt, und endlich ist der Diabasporphyr (*Ophit*) jünger als der Gabbro. Die Eruption der genannten Gesteine musste der Bildung der Miocänschichten vorangehen; denn die Conglomerate, welche mit jenen Schichten alterniren, enthalten reichliche Bruchstücke derselben, ja sie bestehen zuweilen gänzlich aus ihnen. Der neuere, schillerspathfreie Serpentin gehört der Miocänformation an, auf deren untere Schichten derselbe einen metamorphosirenden Einfluss ausgeübt hat. Wenn demnach der turmalinführende Granit jünger als der Serpentin ist, so kann sein Alter nicht über das Eocän hinaufreichen.

3) Die Gänge des Turmalingranits durchkreuzen und verflechten sich mit den Durchbrüchen (oder Sublimationsbildungen) des Eisenglanzes von Rio, so dass für beide ein gleichzeitige Entstehung wahrscheinlich ist. Es finden sich Feldspathkristalle sowohl in Begleitung von Quarz und Eisenglanz, als auch zusammen mit Augit und Ilvait, welch' letztere Mineralien im Contacte der Eisenmasse mit dem Kalksteine auftreten. Wenngleich nun die gangförmigen Vorkommnisse des Eisenglanzes bei Rio nur in viel älteren Schichten erscheinen, so durchbrechen doch ähnliche Eisenglangzgänge an anderen Orten Mittel-Italiens neuere Schichten, ja im Massetanischen Eocänbildungen. — Die Annahme, dass Eisenerz-Eruptionen selbst in so nahe liegenden Gebieten verschiedenen Epochen angehören, würde ganz beweislos dastehen.

4) Der Turmalingranit von Gavorrano, identisch mit demjenigen Elbas ist in petrographischer Hinsicht durch die Porphyre von Castagneto und Campiglia mit den Trachyten von Sasso Forte und der Rocca Tederighi verbunden, welch' letztere unzweifelhaft

der Tertiärepoche angehören. Wenn man auch nicht eine Gleichzeitigkeit der Entstehung der genannten Gesteine annehmen will, so scheint es doch naturgemäss, eine unmittelbare Aufeinanderfolge ihrer Eruptionen vorauszusetzen. So würde sich also auch aus diesem Gesichtspunkte das jugendliche Alter des Turmalingranits in indirekter Weise bestätigen.

5) Der Turmalingranit erscheint gangförmig in dem glimmerführenden Hauptgranit des Monte Capanne. Auf der Insel Giglio sind diese Gänge vollkommen deutlich und vom Nebengestein geschieden; während sie auf Elba zuweilen sich an beiden Enden auskeilen und verschwinden. Doch auch im letzteren Falle kann man annehmen, dass die Gänge aus der Tiefe erfüllt wurden, und ihre Fortsetzung sich nur im Gebirge dem Auge entzieht. Der Unterschied zwischen den beiden Granitarten ist nicht nur ein petrographischer und chemischer (indem Bor, Lithium, [Beryllium,] Cäsium, Zinn etc. in dem neueren anzunehmen sind), sowie ein chronologischer, sondern betrifft auch die Weise ihrer Entstehung. Der Granit des Monte Capanne, den man vielleicht für ein in grosser Tiefe gebildetes oder umgewandeltes Gestein halten könnte, erhob bei seinem muthmasslich langsamen Emporsteigen die um- und auflagernden Schichten und richtete sie auf. Sein Hervortreten fällt in eine viel ältere Epoche. Der Turmalingranit hingegen ist hydroplutonischer, eruptiver Entstehung, seine Gangbildungen sind vielleicht gleichzeitig mit der letzten Erhebung des Capannegranits.“

Der östliche Inseltheil unterscheidet sich durch seine von Nord nach Süd langgestreckte Form von den oben geschilderten Distrikten. Die Nord-süd-Richtung fanden wir bereits ausgesprochen in den Gängen von S. Piero, welche in so grosser Zahl den östlichen Abhang des Granitgewölbes durchbrechen. Deutlicher noch trat sie uns entgegen in dem Hauptgebirgszug der Inselmitte, dem herrschenden Streichen der Macignostraten und grosser Porphyrgänge. Einen entscheidenden Einfluss auf die Küstenentwicklung gewinnt diese meridiane Richtung indess erst im östlichen Theile, wie ein Blick auf die Karte lehrt. Indem die am Fusse des Capannegebirges kreisförmig gerundete, in der mittleren Insel

mit vielen Ausbuchtungen von West nach Ost gerichtete Küste jenseits der (2 Mgl. breiten) Landenge zwischen den Golfen von Portoferraajo und Stella nun nach Nord und Süd läuft, so dass die Ausdehnung der Insel in dieser Richtung schnell auf 10 Mgl. wächst, erhält dieselbe ihre eigenthümliche Hammergestalt. Auch der orographische Charakter ist im Osten ein anderer als im Westen, wie man auf der Fahrt über den Golf von Portoferraajo vortrefflich wahrnimmt. Gegen Süd und West gerundete oder kegelförmige Hügel, in der Ferne überragt von den granitischen Felspyramiden oberhalb Marciana, gegen Ost ein hoher zackiger Felskamm, dessen sägeförmige Gipfelreihe schon durch ihren Namen „Monserrato“ angedeutet wird. Vor Allem fesselt in dieser Richtung unseren Blick die Felspyramide Volterrajo, deren zugespitzter Gipfel kaum Raum für eine hohe Thurmuine darbietet. So sind die beiden wichtigsten Orte der Insel, Portoferraajo und Rio Marina, obgleich in gerader Linie nur 4 Mgl. entfernt, doch sehr von einander geschieden. Um den weiten Umweg längs des Golfs zu vermeiden, fährt man zunächst über denselben, und muss dann auf einem Saumpfade den steilen und hohen Monserrato übersteigen. — Der genannte Bergkamm verliert in seinem nördlichen Fortstreichen schon in dem Monte Serra sein zackiges Ansehen. Die weitere Fortsetzung bildet der gerundete Monte Grosso, welcher im Capo della Vita abfällt. Gegen Süd stürzt der Monserrato schnell in hohen Felsen ab, welche den schönen Hintergrund der sich gegen Lungone öffnenden Thäler bilden. Hier wird durch die tief einspringende Bucht gleichen Namens der östliche Inseltheil fast durchschnitten. Ein ebener Landstrich, von wenig über eine Mgl. Breite, trennt die Golfe von Lungone und von Stella. Die beiderseitigen Gehänge des Monserrato gegen West und Ost sind nicht gleich. Der westliche Abhang erfolgt ohne Vorhöhen, oder durch nur kurze Querjoche vermittelt. Die Gestaltung gegen Ost ist reicher, indem hier, in unmittelbarer Nähe der Küste vom Capo d'Arco beginnend, bis zum Capo Pero eine Reihe gerundeter Hügel hinzieht. Querjoche, von West nach Ost laufend, verbinden den mittleren Felskamm mit den Erhebungen der Küstenkette. In dieser Weise entstehen abgeschlossene, dem Anbau günstige Thalmulden, welche mittelst schmaler Schluchten sich gegen das Meer öffnen. So ist namentlich gebildet die Thalweitung von Rio alto

und diejenige, welche sich bei Ortano öffnet. Die dem Golfe von Follonica zugewandte Küste zwischen Cap Pero und Arco besitzt, sehr verschieden von der Küstengestaltung des mittleren Inseltheils, einen auf weitere Strecken geradlinigen Verlauf. Es offenbart sich hierdurch schon ihre Zusammensetzung aus einem zähen Schiefergestein, dessen Streichen ungefähr der Küste conform ist. — In der südöstlichen Halbinsel, welche durch den oben bezeichneten Isthmus von der Hauptinsel geschieden ist, finden wir den Gebirgskamm des Monserrato nicht wieder. Wie wenn die Natur unserm Inselland alle Hauptformen von Gebirgen hätte verleihen wollen, erhebt sich hier ein Plateau, der Monte Calamita, welcher seinen Namen dem hier vorkommenden attraktorischen Magneteisen verdankt (la calamita = die Magnetnadel). Der weitberufene Calamitaberg, welcher sich im höchsten Punkte seiner sanften Wölbung bis 1219 p. F. erhebt, ist zum grösseren Theile eine sterile waldlose Hochfläche, welche steil und felsig gegen die offene See, in allmäliger Abstufung gegen den Isthmus und den Golf von Lungone sich senkt. Am nordwestlichen Gehänge dieses Plateaus liegt auf einer schildförmigen Bergwölbung enge zusammengedrängt Capoliveri. Dies „Freiberg“ besitzt zwar nicht die höchste, aber die freiste, weitsichtbarste Lage unter den Inselstädtchen. Man erblickt von dort über die Inselmitte und den Golf hinweg den höheren Theil von Portoferraajo, die ganze Südküste mit ihren tiefeinschneidenden schöngeformten Golfen. Gegen West und Südwest ist der Horizont begrenzt durch ein langgestrecktes Hochgebirge, von dessen erhabenstem Gipfel selbst im Sommer der Schnee nicht verschwindet. Es ist die Felseninsel Corsica mit dem über 8000 F. h. Monte Rotondo. — Bei Capoliveri verliert der Calamitaberg seinen plateauartigen Charakter und setzt sich in einem gegen Nordwest streichenden Felskamm fort, welcher mit dem Monte Zuccole am Stella-Golfe endet.

Die Halbinsel von Rio, die grössere nördliche Hälfte des östlichen Inseltheils, lässt in Bezug auf ihre geognostische Constitution folgende Hauptzüge erkennen. Im Osten eine Masse von quarzig-chloritischen Schieferen, welche von Nord-Süd streichen und westlich einfallen und vom Capo Pero bis Lungone sich erstrecken. Auf denselben ruhen Schichten eines grauen, versteinungsleeren, eigenthümlich löche-

rigen Kalksteins, welcher zum grossen Theil das westliche Gehänge der Küstenerhebungen bildet. Die Kette des Monte Serrato und der Serra besteht aus Serpentin, Grünstein, sowie aus harten metamorphischen Schiefeln, welche mit den ebengenannten Felsarten auf das Innigste verbunden sind. Am westlichen Abhang erscheinen ausser den genannten Schiefeln gelbe, meist dünnplattige Kalksteine und, gegen die Ebene von Acquabuona, auch der Quarzporphyr der Inselmitte. Wenn gleich die Grünsteine des centralen Kammes grosse Störungen in der Lagerung der Straten hervorgebracht, so überzeugt man sich doch leicht, dass das westliche Fallen nicht allein auf die Schieferschichten der Ostküste beschränkt ist, sondern dieser ganzen Halbinsel zukommt. Wenn ich mir gestatte, für die eruptiven Massen des Monserrato den wenig bezeichnenden Namen Grünstein zu gebrauchen, so erkenne ich ausdrücklich an, dass eine genauere Untersuchung dieses Gesteins noch vorbehalten bleiben muss. Es ist ein grünlichgrauges, dichtes, hartes Gestein, bald kugelig, bald unregelmässig massig abge sondert, den Diabasen des Harzes nicht unähnlich. Im Gebiete dieses Grünsteins erscheinen die Schiefer und Kalksteine gehärtet, splittrig im Bruche, zu scharfkantigen, parallelepidischen Bruchstücken zerfallend. Diese Beschaffenheit der Straten, verbunden mit ihren schnellen und vielfachen Knickungen und Biegungen, verleihen diesem Gebirgskamme seinen sägeähnlichen Charakter. Frühere Beobachter erwähnen unter den hier auftretenden, durch den Grünstein veränderten Gesteinen als sehr verbreitet auch Kieselschiefer und Jaspis. Ich habe die letzteren nicht gesehen und glaube, dass jene früheren Bezeichnungen auf einer Verwechslung mit harten Schiefeln beruhen, welche im Contacte mit Grünsteinen auftreten. Aehnliche gehärtete Straten sind früher an anderen Orten z. B. im Harze für Jaspis gehalten worden, bis die neuere Untersuchung (s. KAYSER, Contactmetamorphose der körnigen Diabase im Harze, diese Zeitschrift 1870, S. 18) dieselben als veränderte Thonschiefer erkennen lehrte. Es haben sich bisher in den Schichten der Halbinsel von Rio (und zwar weder in den talkig-chloritischen Schiefeln und Quarziten der östlichen Küstenkette, noch in dem grauen, löcherigen Kalksteine oder in den metamorphischen Schiefeln des Monserrato, noch in den Kalkschichten des westlichen Gehänges) keine

bestimmbaren organischen Ueberreste gefunden. Von einer sicheren Altersbestimmung der hier auftretenden Bildungen kann demnach hier noch weniger als in der Inselmitte die Rede sein. Auf einer kleinen handschriftlichen Karte (Maassstab 1 : 400,000), welche mir Herr MENECHINI vorzulegen die Güte hatte als den Ausdruck der Ansichten des toskanischen Geologen über die Constitution Elbas, waren die „talkigen“ Schiefer als paläozoisch die darauf ruhenden Kalkschichten als Trias, die mit Grünstein verbundenen Straten des Monserrato als Jura, endlich die Kalke des westlichen Theiles der Rio-Halbinsel als Kreide und Eocän bezeichnet.

Die Wanderungen in der Inselmitte führten uns bis zum östlichen Fusse des Monte Orello, bis zur Ebene Acquabuona (dieser Name wie die mehrfach wiederkehrenden „Acquaviva“, Rio“ etc. spielen auf die unversiegbaren Quellen jener Oertlichkeiten an, ein in jenen Ländern unschätzbare Gut). — Ueberschreiten wir nun die Halbinsel von hier bis Rio Marina. Der Monte Fabrello besteht aus einem feinkörnigen bis dichten Grünstein. Die schönbewaldete Kuppe des Monte Fabrello verbindet sich durch einen wenig hohen Rücken mit den höheren Bergen gegen Ost. Jener Rücken wird durch Sandsteinschiefer und grauen Kalkstein der Macignoformation gebildet. Der Hügel, welcher gegen Nordost die Ebene von Acquabuona begrenzt, ist Quarzporphyr, zum wiederholten Beweise, dass die orographischen Scheidungen nicht die geognostischen Grenzen bestimmen. Von der Ebene der Magazzini steigt man durch das Mühltenthal zur schroffen Serra empor im Anblick des thurmgekrönten Volterrajo, der spitzesten Berggestalt der Insel. Der untere Abhang des Gebirges besteht aus einem dünnplattigen Kalkschiefer von gelber Farbe, dessen Schichten h. $10\frac{1}{2}$ streichen und im Allgemeinen sehr steil gegen West fallen. Im Einzelnen bemerkt man viele und schnelle Schichtenwölbungen und enge Faltungen. Diese Kalkstraten nehmen bei der Verwitterung eine rothe Farbe an; durch ihren Eisengehalt erklärt sich die rothe Farbe der auf dem Kalk ruhenden Erde. Dieselben Kalkschichten, über welche man von den Magazzini emporsteigt, sind prächtig entblösst am felsigen Absturz des Monte Grosso, an welchem man auf der Fahrt von Piombino nach Portoferraio nahe vorüberfährt. Die Schichten, von Nord nach Süd streichend, sind gewaltig gekrümmt und in einander

gefaltet. Unwillkürlich wird man beim Anblick der nackten Wand des Monte Grosso an das Profil des Axenbergs am Vierwaldstätter-See erinnert. Einzelne grosse Massen im Absturz des Monte Grosso erscheinen roth von Eisenoxyd und unterscheiden sich scharf von der übrigen gelben Kalkmasse des Berges. Auch in den rothen eisenreichen Massen unterscheidet man deutlich die Schichtenwölbungen des gesammten Bergprofils. Ob die Kalkschichten in den betreffenden Partien das Eisen durch eine Imprägnation von unten, oder, was wohl wahrscheinlicher, durch eine Concentration aus den benachbarten Massen erhalten, bleibt dahingestellt. Die Kalkschichten am Abhange des Monserrato werden höher hinauf unrein thonig, sie nehmen eine schwärzlichbraune Farbe an. Aus diesen Straten tauchen hier und dort kleine Köpfe von Serpentin empor. Weiterhin geht der Kalkstein in einen dünnstiefrigen Thonschiefer über. Derselbe umschliesst seltsamer Weise grosse Blöcke einer Kalkbreccie. Der Schiefer, stets ungefähr von Nord nach Süd streichend wird von handbreiten vertikalen Kalkspathgängen durchsetzt, gleichfalls von Nord-Süd gerichtet. Wo der Weg sich dem Volterrajo-Felsen und dem Kamme des Serrato nähert, nehmen die Schichten das Gepräge eines metamorphischen Grünsteinschiefers an. Die Schichtung ist zwar undeutlich, doch im Grossen unverkennbar, mit vielen Knickungen im Allgemeinen gegen West fallend. Der Volterrajo wendet gegen Ost abgerissene Schichtenköpfe, während die Straten gegen West jäh einsinken. Der Weg führt nun eine Strecke längs des Serrato fort, um, denselben übersteigend, plötzlich die Aussicht auf die Thalmulde von Rio alto und den Eisenberg von Rio Marina zu gewähren. Der östliche Abhang des Serrato gegen Rio besteht aus (scheinbar dioritischem) Grünstein, in welchem mehrere Serpentinmassen eingeschaltet sind. Es bedarf noch einer genaueren Untersuchung, ob dieser Grünstein eine metamorphische Schieferbildung oder ein eruptives Gestein ist, mit welchem er zuweilen eine kugelige oder unvollkommen prismatische Absonderung gemein hat. Bemerkenswerth ist hier der schnelle und vielfache Farbenwechsel, welchen die eingeschalteten grünlichschwarzen Serpentinmassen in dem lichterem Grünstein hervorbringen. Von den östlich das Thal von Rio begrenzenden Höhen sieht man sehr deutlich dem herrschenden lichterem Gestein des Serrato drei bis vier grosse dunkle

ellipsoidische Massen, von Nord nach Süd an einander gereiht, etwa in gleicher Höhe mit Rio alto eingelagert. Aehnliche Farbencontraste, durch das schnellwechselnde Auftreten von Serpentin und Gabbro verursacht, sieht man in dem grossartigen Gabbro-Serpentinegebirge zwischen Rapallo und Spezzia. In der Thalweitung von Rio sind ausser den genannten Bildungen bunte Thonschiefer verbreitet, Savi's Scisti varicolori, von ihm der Juraformation zugezählt. Weniger als 1 Mgl. vom Meere entfernt endet die Thalweitung von Rio alto, indem sie zu einer Schlucht sich gestaltet, welche die Küstenerhebung durchbricht. Als Unterlagerndes der bunten Schiefer erscheinen mächtige Schichten eines dichten, grauen, löcherigen Kalksteins, ohne alle Versteinerungen, calcare cavernoso, welcher, vom westlichen Ende jener Thalschlucht beginnend, den Rücken der Höhe gegen Nord, la Grassera, bildet, doch auch gegen Süd sich erstreckt. Die Kalkschichten streichen gleichfalls nord-südlich und fallen gegen West, zum Theil mit geringer Neigung. Weiter gegen Ost treten unter dem Kalk mit steilerem westlichen Fallen talkig-quarzitische Schichten hervor, welche vorzugsweise das Gestade bilden. Der Beobachtung der anstehenden Gesteine ist, wenigstens gegen Nord, in der Rioschlucht bald ein Ziel gesteckt, indem das ganze Berggehänge von der Thalsohle bis zu einer Höhe von 130—160 M. aus sandigen, zum Theil wieder zu einem Conglomerat verbundenen Roth-eisenmassen besteht, dem Haldensturze (Gettate) von Jahrtausenden. Um eine Vorstellung von der ungeheuren Eisenerzmasse (Rotheisen und Eisenglanz) zu erhalten, welche hier vorhanden, muss man die südlich der Val di Rio am Meere (über Torre del Rio) liegende Höhe ersteigen. Man erblickt nun, nur durch die schmale Thalschlucht getrennt, den über 150 M. h. „Eisenberg,“ an seiner Basis gegen 1000 M. ausgedehnt, welcher fast durchaus die rothe Farbe des Eisenoxydpulvers zeigt. Diese erstaunlichen Massen, welche vorzugsweise aus der kolossalen, durch Tagebau entstandenen Höhlung unterhalb der sogenannten Rotonda stammen, werden von Schluchten der Regenbäche durchfurcht, in denen man die Zusammensetzung dieser Massen aus steil über einander gestürztem Schutt und Sand deutlich sieht. Dieselben sind durch die Wirkung der filtrirenden Gewässer zum Theil wieder zu einem festen Conglomerate verkittet. Durch diesen Haldensturz ist

auch das nur schmale Küstengestade gebildet, auf welchem Marina di Rio liegt. Durch die noch fortdauernden Bewegungen dieser aufgeschütteten Massen erklärt sich das ruinenartige Ansehen mancher Gebäude. Eine neue Kirche bekam Risse, bevor sie vollendet war und musste verlassen werden. Auch mehrere grosse Häuser in der Nähe des Gestades drohten in Folge von Senkungen und Rutschungen des Bodens den Einsturz.

Bevor wir die Lagerung des Eisenerzes auf der Halbinsel Rio kennen zu lernen suchen, scheint es angemessen, noch einige Beobachtungen über das Innere dieses Inseltheils anzuführen, zunächst einige Angaben HOFFMANN's über die Schlucht des Monte Serrato. Anstatt vom Volterrajo-Felsen gegen Nordwest nach Rio den Kamm zu überschreiten, wandte sich HOFFMANN gegen Südost in der Richtung auf Lungone. Das Gestein der zackigen Gipfel zwischen dem Monte Castello und Volterrajo nennt er kieselschieferartigen Jaspis, in scharfkantige Bruchstücke zerfallend. „Auf der Nordwestseite dieser Jaspisegel gestaltet sich eine hochgelegene Fläche, worin Schiefer und Kalkstein herrschen, Streichen h. 12—2, Fallen 40—50° gegen West. Auf der Höhe, wo die Schichten einen Sattel bilden, rücken die Jaspisegel näher zusammen, und an den Rand derselben tretend sieht man durch eine furchtbar wilde, schroff eingerissene Felsenspalte auf die etwa 500 F. tiefer liegende Madonna del M. Serrato. Die zackig ausgerissenen Felsenwände bestehen nur aus braunem Jaspis in 2 bis 3 Zoll starken Schichten, welche seiger oder mit sehr steilem Fallen mannichfach gewunden und geknickt sind. Seigere Klüfte durchsetzen diese Jaspiswände und auf den bis in's Kleinste verfolgbaren Knickungen der Schichten setzen zahlreiche feine Quarzschnüre durch. Etwa 200 Fuss unter der Kirche der Madonna erreicht man Gabbro, ein dichtes, schmutzig eisenrothes, im Innern schwarzgrünes Gestein. Der geschichtete Jaspis ist theils mit dem Gabbro innig und unmittelbar verschmolzen, so dass der Uebergang unbemerkt erfolgt, theils liegen zwischen diesen beiden unförmlich über einander gehäufte Blöcke einer Breccie.“

Lehrreichen Aufschluss über die Constitution der Küstenskette gewährt die Val Ortano, südöstlich von Rio. In der oberen Thalmulde viel Serpentin nebst Grünsteinschiefer, dann

braune und röthlichbraune Schiefer (der sog. Galestro) mehrfach von Serpentinköpfen durchbrochen; es folgt jener von der Höhe Grassera erwähnte dichte, cavernöse Kalkstein, wieder Serpentin, dann talkiger Schiefer. Das Fallen stets gegen West. In die letztgenannte Bildung ist ein Lager von Cippolin-Marmor eingeschaltet, Talkblättchen und Streifen geben diesem Marmor, welcher als Architekturstein gebrochen wird, ein schiefriges Gefüge. Ob die Val Ortano auch schon den Alten Cippolin (den von ihnen sehr geschätzten Euböischen oder Carystischen Marmor) geliefert, scheint nicht bekannt. Die Küste des Golfs von Ortano, sowie das Felsufer gegen Rio Marina besteht wieder aus chloritisch-talkigem Schiefer, in welchem mehrere Serpentinmassen auftreten. — Ein zweites ähnliches Marmorlager, gleichfalls dem krystallinischen Schiefer untergeordnet, findet sich südlich des Monte Fabrello, in einem Zuge, welcher quer über die Strasse nach Lungone streicht und, nach Dr. KRANTZ, sich verschmälernd bis zum Stella-Golf zu verfolgen ist. Ein drittes Marmor-Vorkommen der Rio-Halbinsel findet sich bei Santa Caterina am südöstlichen Abhang des Monte Serra. Es ist eine Serpentinbreccie oder (nach KRANTZ) ein dunkelgrüner Serpentin, netzartig von weissem Kalkspath durchzogen. Dies Gestein von Santa Caterina soll schon von den Alten gebrochen und in Rom verwandt worden sein.

Die chloritisch-quarzigen Schiefer, welche von Lungone bis jenseits Cap Pero die Küste bilden, streichen zwischen h. 11 und 2 wechselnd, das Fallen ist meist 30° bis 40° (doch auch häufig viel steiler) gegen West. Beim Anblick dieser krystallinischen Schieferstraten könnte man zweifelhaft sein, ob man ihnen mit grösserem Rechte den Namen sericitische oder talkige oder chloritische Schiefer beilegen solle. Eine Unterscheidung der sericitischen Schiefer von den letzteren ist, wie Dr. LOSSEN (s. diese Zeitschr. B. XIX, S. 552 ff. 1867) ausführt, durch mineralogische Kennzeichen nicht immer leicht zu erzielen, und als talkige Gesteine sind irrthümlicher Weise wohl manche sericitische aufgeführt worden. Ich bestimmte deshalb den Gehalt an Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxydul, Magnesia, sowie den Glühverlust für eine möglichst reine Probe jener schuppigen Schiefermasse von graugrünllicher Farbe, welche mit Quarz und accessorischen Feldspathausscheidungen

jene Straten bildet. Spec. Gew. 2,851 (bei 15° C.). Vor dem Löthrohre schwer zu schwarzem Email schmelzbar.

Kieselsäure	40,01
Thonerde	8,31
Eisenoxydul	24,01
Magnesia	11,06
Kalk	Spur
Glühverlust	3,46
Alkalien aus d. Verlust	13,15
	<hr/>
	100,00

Vorstehende Analyse beweist, dass die untersuchte Substanz weder Sericit, noch Talk ist, sondern wahrscheinlich ein Gemenge von Glimmer und Chlorit.

Die zähe Beschaffenheit der Schichten und ihre Lage sind die Ursache, dass hier jede Küstenebene fehlt. Die gerundeten Hügel fallen meist steil in's Meer, zuweilen in glatten Felsflächen. Die Schichten nehmen zuweilen den Charakter eines quarzitären, äusserst festen Conglomerats an; einzelne Anthracitspuren hat man in den chloritischen Schichten gefunden. Es ist dieselbe Bildung, deren Schichten, steil gegen Ost fallend, die Insel Gorgona zusammensetzen, sowie einen Theil des Pisanerbergs und, gleichfalls steil aufgerichtet, als das Unterlagernde der Marmorberge der Apuanischen Alpen erscheint.*)

Es ist nicht leicht, die wahre Lagerung des Eisenerzes bei Rio Marina zu ermitteln, da die Contactstellen des Erzes mit den umgebenden Gesteinen durch den Haldensturz von Jahrtausenden überdeckt sind. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Eisenerzmasse im Allgemeinen dem Quarz und Schiefer auf- und eingelagert ist und vom Kalkstein bedeckt wird. Eine Auflagerung schichtähnlicher Massen von Rotheisen über

*) Herr Ig. Cocchi glaubt in dem Profil steil stehender Schichten vom Meeresstrande bei Rio über den Eisenberg (M. di Rio) bis zur Höhe Grassera folgende Formationen zu erkennen: 1) Azoische oder Laurentische Schiefer, 2) Devon, 3) unteres und 4) oberes Steinkohlengebirge, 5) permische Formation (calcare cavernoso), 6) untere, 7) mittlere Trias. — Nicht eine einzige Versteinerung scheint indess zur Begründung dieser Bestimmungen angeführt werden zu können.

dem zersetzten Chloritschiefer beobachtet man auf das Deutlichste in der erst vor wenig Jahren angelegten Grube *Vigneria* (etwa $\frac{1}{2}$ Kilom. von Rio gegen Nord, an der Küste), während in den alten Gruben (ohne Ausnahme Tagebaue) diese wahre Lagerung nirgend deutlicher hervortritt. Ebenso unzweifelhaft wie Schiefer die Basis, bildet der Kalkstein des *M. Grassera* das Ueberlagernde. Davon überzeugt man sich, wenn man von Rio gegen Nordwest, an der sog. *Rotonda* vorbei, gegen die *Serra alla croce* steigt. Man erreicht hier eine ziemlich eben sich ausdehnende Flur, welche die obere Grenze der Erzmasse darstellen mag. Dort, an einem grossen Feigenbaum, ruhen die Schichten des löcherigen Kalksteins auf den hier zu Brauneisenstein umgeänderten Erzmassen. Die Kalkschichten fallen auch hier gegen West. Aus derselben ragen hier und dort gleichsam Köpfe von Brauneisen hervor, so dass man auf eine nicht ebenflächige Grenzfläche zwischen beiden schliessen muss. Bezeichnen wir nun annähernd die Ausdehnung der Erzmasse. Dieselbe nimmt einen unregelmässig ellipsoidischen Raum ein mit vielfach ausgebuchteten Rändern, dessen grössere Axe von S S O.—N N W. gerichtet 1500 M., während die Breite durchschnittlich 500 M. misst, und zieht sich vom Strande bei Rio bis zu einer Höhe von etwa 200 M. hinauf. In dieser Ausdehnung sind die alten Halden, welche jetzt den Hauptgegenstand der Gewinnung bei Rio bilden, mit einbegriffen. Das gesammte Erzfeld zieht sich von der Einmündung des Rio-Baches in's Meer etwa 500 M. auf der linken Seite des Baches thalaufwärts. Hier wird anstehender Kalkschiefer sichtbar, welcher auf einer Strecke von etwa 500 M. gegen NW. die Grenze bezeichnet, bis in die Nähe des Punktes *la Grotta* westlich der *Rotonda*. Von hier beginnt jener löcherige Kalkstein die Grenze zu bilden, in sehr unregelmässigem Verlaufe bis zum *Fosso d. Valle d. Giove*, wo wieder Schiefer beginnt und die ganze östliche Begrenzung bis Rio bildet. Von dieser grossen zusammenhängenden Erzmasse zweigt sich, südlich von dem *Fosso d. Valle d. Giove*, ein kleineres Depositum ab, *Vigneria* genannt, dem einzigen Punkte, wo zur Zeit meines Besuches in Rio anstehendes Erz, Rotheisen, gewonnen wurde. Es bildet hier eine mit annähernd ebenflächiger Grenze auf weissem zersetztem Talk- oder Chlorit-Schiefer ruhende Masse. Von Rio steigt man etwa 70 M. am steilen Abhang der alten

Haldenstürze hinauf bis zum Piano delle Fabriche, wo sich eine ungeheure Aushöhlung, ein Denkmal der hier ehemals stattgefundenen Gewinnung, öffnet. Mitten in dieser grossen Pinge ragt mit verticaler Schichtenstellung ein mächtiger Schieferfels „Ripabianca“ empor, um welchen der Abbau herumgegangen ist. Die Wände der Aushöhlung werden theils von Schiefer gebildet, „welchen der Eisenglanz so erfüllt, dass letzterer stellenweise vorwaltet“ (KRANTZ). Da das Auftreten des Eisenglanzes im Schiefer weit deutlicher am Gestade Rio Albano ist, so werden wir erst weiter unten auf diese merkwürdige gang- oder aderförmige Verflechtung beider zurückkommen. Die östliche Wand jener grossen Pinge hat vorzugsweise jene herrlichen Eisenglanz-Drusen geliefert, welche man in den Sammlungen bewundert. Das Erz ist hier mit Quarz gemengt, dessen Krystalle zwar eine besondere Zierde der Eisenglanzstufen bilden, aber die Verhüttung erschweren. An der nördlichen Wand ist (nach KRANTZ) der Eisenglanz quarzfreier, hier fanden sich die in den Sammlungen verbreiteten, scheibenförmigen (durch die Combination zweier, sehr stumpfer Rhomboëder gebildeter) Eisenglanz-Krystalle, welche ursprünglich von einer weissen steinmarkähnlichen Masse bedeckt waren. Die westliche Wand, welche vorzugsweise aus zersetztem Talkschiefer besteht, ist durchschwärmt von Eisenglimmer, in dessen Drusen die berühmten Eisenkiese sich fanden. „In den sich verzweigenden, gangartigen Trümerchen sitzen die Eisenglimmerblättchen so, dass sie an jeder Seite des Trums oder Ganges sich gleichmässig anlagern, in der Mitte aber sich scharf ablösen. Durch bauchartige Erweiterungen dieser Trümer werden oft Drusen gebildet, die selten Schwefel in erdigem Zustande, häufig aber Eisenkies umschliessen.“ (KRANTZ). Zur Zeit meiner Anwesenheit in Rio waren diese Verhältnisse nicht mehr wahrzunehmen; man suchte die Eisenkiese im Eisensande. Westlich über der grossen Pinge steht die sog. Rotonda ca. 115 M. ü. M. Von hier hebt sich gegen die Kalkgrenze hin die Oberfläche der Erzmasse langsamer empor. Das Erz geht in Brauneisenstein über; bei der Grube la Trincera, nordwestlich von der Rotonda, findet sich auch Spatheisen. In den Klüften des Brauneisens kommen Schalen von Aragonit vor. — Wenngleich es in der ausgedehnten Grube von Rio jetzt nicht möglich ist, die wirklichen Verhältnisse der Auflagerung

des Eisenerzes auf Schiefer zu beobachten, so bezeugen die langjährigen Erfahrungen, welche man bei dem dortigen Grubenbau gesammelt hat, dass die Erzmasse an vielen Punkten dem Schiefer nicht normal aufruht, sondern mit vielen sehr unregelmässigen, keilförmigen Fortsetzungen in denselben eingreift, und dass der Schiefer in der Nähe der Erzmasse von vielen Eisenglanz-Trümmern durchsetzt und zuweilen mit Eisenkies imprägnirt ist. Es gilt allgemein für Rio die Regel, dass, wenn der Abbau der Schiefer erreicht hat, das Erz abgebaut ist, oder nur noch in einzelnen kleineren Partien in den Schiefer eingreift (zufolge der gütigen Belehrungen, welche ich Herrn Dr. VINC. MELLINI verdanke). Ueber die Lagerung des Riesischen Eisenerzes sind manche Vorstellungen verbreitet, welche, wengleich sie scheinbar einen Stützpunkt an den Phänomenen von Rio Albano und Cap Calamita finden, dennoch nicht für naturgemäss zu erachten sind, und welche sich dadurch erklären, dass man die Lokalitäten, wo die Erzmasse auf Schiefer ruht und mit Kalkschichten alternirt, nicht hinlänglich im Auge behielt. Die eruptive Natur dieser Lagerstätte wurde zuerst von SAVI ausgesprochen: „Das Eisenerz-Vorkommen von Rio ist ein ungeheurer Durchbruch (immenso trabocco) von Eisen auf der Grenze von Verrucano und Kalkstein. Wenn man von Rio hinaufsteigt, so findet man zunächst veränderten Verrucano, dann die grosse Eisenmasse, in deren Innerem man Schieferbänke beobachtet, welche auf das Deutlichste von Eisenglanz und Eisenkies durchsetzt und durchdrungen wurden.“ Diese Ansicht, welche fast ausnahmslos von denen getheilt wurde, welche Rio besuchten, ist indess unvereinbar mit der Lagerung des Erzes in der Vigneria und in der Grube del Vallone bei Calamita, sowie mit allen Erfahrungen über die Lagerung des Rotheisens in anderen Ländern.

Die gewöhnliche Form des Eisenglanzes von Rio ist allbekannt, eine Combination des Hauptrhomboëders r (R) mit dem Dihexaëder $n = (\frac{3}{2} a : \frac{3}{4} a : \frac{3}{2} a : c)$, $\frac{4}{3} P2$, in der Endigung begrenzt von der gewölbten Basis, mit welcher sich ein oder mehrere, wegen ihrer Flächenrundung nicht sicher bestimmbare, stumpfe Rhomboëder verbinden. Diese Krystalle erreichen zuweilen eine Grösse von 5 Cm. Es kommen indess zu Rio, wengleich seltener auch andere Formen des Eisenglanzes vor: tafelförmig durch die gerundete Basis, das Hauptrhomboëder

R , das erste spitze $-2R$ (selten zu Rio), das Dihexaëder $\frac{4}{3}P2$ (die Combinationskanten der genannten Rhomboëder abstumpfend), das erste stumpfe Rhomboëder $-\frac{1}{2}R$, ferner mit schmalen Flächen das 1. und 2. Prisma. Alle Flächen mit Ausnahme von $-2R$ glänzend (Turin, Cast. Valent.). Der scheibenförmigen, scharfrandigen Krystalle geschah bereits oben Erwähnung. — Herr Dr. HESSENBERG hat in den Mineral. Not. No. 8, S. 41, Taf. III, Fig. 40 einen überaus flächenreichen Riesischen Eisenglanz-Krystall beschrieben und abgebildet und dadurch nicht nur die Kenntniss der Formen dieses Vorkommens, sondern zugleich der am Eisenglanze überhaupt auftretenden vermehrt. Der Krystall ist eine Combination von: R , $\frac{4}{3}P2$, $4P2$, $-2R$, $-5R$, $-R$, $-\frac{5}{7}R$, $-\frac{1}{2}R$, $\infty P2$, $\frac{2}{5}R3$. „Das Rhomboëder $-\frac{5}{7}R$ ist neu. Die ganze Reihe negativer Rhomboëder, sogar das am Gotthard ziemlich häufige $-2R$ pflegt meist am elbanischen Eisenglanze zu fehlen.“ Einen fernerer werthvollen Beitrag zur Kenntniss des Riesischen Eisenglanzes giebt Herr HESSENBERG in der neuesten, 8. Fortsetzung (No. 9, S. 52 – 59) seiner „Min. Not.“. Zunächst ein neues Rhomboëder, über dem Hauptrhomboëder liegend, $\frac{87}{12}R$, dessen Neigung zur Vertikalaxe sich berechnet = $47^{\circ} 23\frac{1}{2}'$. Ferner beschreibt der verdienstvolle Krystallograph Zwillinge von Rio nach den beiden bisher bekannten Gesetzen: 1) Zwillingsebene eine Fläche des Hauptrhomboëders, 2) Zwillingsebene die Basis, mit parallelen Axen. Der von HESSENBERG beschriebene und in einer trefflichen Figur dargestellte Zwilling nach diesem letzten Gesetze ist dadurch besonders interessant, dass die beiden Individuen sich nicht (wie es gewöhnlich der Fall) gegenseitig durchdrungen haben, sondern sich berühren mit einer Ebene, parallel zu einer Fläche des ersten hexagonalen Prismas. Die elbanischen Eisenglanze zeichnen sich oft durch die herrlichsten Anlauffarben aus. Zuweilen sind die Farben auf den verschiedenen Flächen andere: prachtvoll grün die Basis, dunkelviolblau die Rhomboëderflächen, bei FORESI. Nächst den Fahlernen aus Cornwall sah ich nie ähnliche Farben, wie bei diesen Riesischen Krystallen.

BLUM macht in seinen „Pseudomorphosen“ darauf aufmerksam (Nachtrag S. 107), dass Umwandlungen des Eisenkieses in Brauneisen viel häufiger seien, wie solche in Rotheisen. Als Fundorte für letztere werden angeführt Beresowsk,

dann der Potzberg bei Kusel, der Stahlberg bei Moschel, Saalfeld, Eibenstock etc. — Zu Rio findet sich feinblättriger Eisenglanz theils zu kugeligen Massen, theils zu Pyritoëdern gruppirt, beides offenbar Pseudomorphosen nach Eisenkies (bei FORESI), wie sie bereits von QUENSTEDT in seiner „Mineralogie“ aufgeführt werden. — Als Seltenheiten kommen auf der Grube zu Rio Kupferkieskrystalle vor, in Brauneisen umgeändert. Einen über 2 Cm. grossen Krystall dieser Art, eine Combination des Tetraëders erster Stellung mit demjenigen zweiter Stellung besitzt die FORESI'sche Sammlung. Dort sah ich auch, gleichfalls aus der Gegend von Rio, auf einem Turmalinporphyr - Gangstück zwei pseudomorphische Krystalle von Brauneisen nach Kupferkies. Das Brauneisen bildet auch wohl Umhüllungen des Quarzes. Seltsam sehen solche Quarzkrystalle (worunter sich auch an einander gewachsene Zwillinge mit paralleler Hauptaxe, 60° gegen einander gedreht), bedeckt mit einer ziemlich dicken Lage von Eisenoxydhydrat aus. Das Brauneisen ist zuweilen in den schönsten bunten Farben angelaufen. — Auf dem Eisenglanz sind mit dem Quarz zuweilen Feldspathkrystalle vom Ansehen des Adulars aufgewachsen, also dieselbe Mineralassociation wie am S. Gotthard.

Nicht weniger berühmt als der Eisenglanz ist der Eisenkies von Elba, dessen Krystalle zuweilen die Grösse einer Faust erreichen, gewöhnlich auf kugelig gruppirtem Eisenglimmer aufgewachsen sind, von dessen Eindrücken der Eisenkies bisweilen an der Anwachsstelle wie zerschnitten ist. Es herrscht gewöhnlich das Pyritoëder ($a : 2a : \infty a$), $\frac{\infty O 2}{2}$, dessen Flächen

normal zur langen Kante gestreift; seltener herrscht der Würfel, dessen Flächen eine Streifung parallel der Pyritoëderkante zeigen. Die Schönheit der pyritoëdrischen Krystalle wird wesentlich erhöht durch einen herrlichen Moiré der herrschenden Flächen, welche erglänzen in derjenigen Stellung, in welcher die Würfelfläche spiegeln würde. Zum Pyritoëder treten am häufigsten noch hinzu: der Würfel, das Oktaëder, das Dyakisdodekaëder ($a : \frac{3}{2} a : 3 a$), $\left[\frac{3 O \frac{3}{2}}{2} \right]$; desgleichen zum herrschenden

Würfel das Dyakisdodekaëder, Pyritoëder und Oktaëder. Zuweilen der Mittelkrystall zwischen Pyritoëder und Oktaëder oder zwischen Pyritoëder und Dyakisdodekaëder. Dr. STRÜVER, wel-

chem wir das wahrhaft bewundernswerthe Werk: „Studi sulla miner. Italiana, Pirite del Piemonte e dell' Elba“ Mem. R. Ac. d. Sc. Tor. Ser. II. T. XXVI) verdanken, beobachtete ausser den genannten Formen an den elbanischen Krystallen noch folgende: das Dyakisdodekaëder ($a : 2a : 4a$) $\left[\frac{4O2}{2} \right]$, (diese Form ist dadurch ausgezeichnet, dass seine Flächen Trapeze sind, und seine längsten Kanten durch die Flächen des Pyritoëders abgestumpft werden) und das Ikositetraëder ($a : 2a : 2a$) $2O2$ (dessen längere Kanten gleichfalls durch die Pyritoëderflächen abgestumpft werden). NAUMANN machte zuerst auf die Durchkreuzungszwillinge des elbanischen Eisenkieses aufmerksam. (Lehrb. rein. u. angew. Kryst. II, 233, 1830.) STRÜVER stellte dieselben in den Figuren 145, 149, 150, 151 seines Werkes dar, welche gewiss zu dem Meisterhaftesten gehören, was bisher in der krystallographischen Zeichenkunst geleistet worden ist. An diesen Zwillingen herrscht gewöhnlich das Pyritoëder, in einem Falle sah indess STRÜVER auch den Würfel herrschend, welcher gleichsam mit eingeschnittenen Kanten erscheint. In der Figur 172 stellt STRÜVER einen Eisenkieswürfel dar, dessen Flächen an einzelnen Stellen parallel der vertikalen, an anderen parallel der horizontalen Kante gestreift sind. — Der Eisenkies ist zuweilen umgeändert in ein feinblättriges Aggregat von Eisenglimmer oder in dichtes Rotheisen oder auch in Brauneisen. Auf dem Eisenkies liegen bisweilen wie aufgestreut Schwefelpartikelchen. Ebenso beobachtet man eingewachsen in Eisenkies nicht selten Eisenglanz, selten Magneteisen. Letzteres kommt in grossen Oktaëdern namentlich in der Vigneria vor.

Nördlich von der Marina di Rio, am südöstlichen Fusse des Monte Calandazzo, am Seegestade, befindet sich die merkwürdige Eisenlagerstätte von Rio Albano, auf der linken Seite des Thales und Baches gleichen Namens. Auf diese müssen sich die Worte HOFFMANN's beziehen: „Ich glaube Thatsachen gefunden zu haben, welche mir es höchst wahrscheinlich machen, dass die Eisenmasse Elbas nur das Resultat eines grossen Sublimationsprocesses von Eisenglanz in die Spalten eines quarzigen Sandsteins ist;“ womit er der zuerst von SAVI ausgesprochenen Ansicht zustimmt. Gewiss verdient eine Lagerstätte unser höchstes Interesse, welche ein so vorurtheilsfreier Beob-

achter wie HOFFMANN nur durch Eisensublimation glaubt erklären zu können. Der Weg führt von Rio am Gestade hin, welches hier aus schwarzem, feinen Eisenglanz sande besteht. Dem talkigen Quarzit, welcher oft als ein Conglomerat ausgebildet ist, ist auch hier längs der Küste eine Reihe von kleinen Serpentinmassen eingeschaltet, von denen man eine in der Nähe der Vigneria findet. Man folgt dem östlichen Fusse des Monte Giove, der, wie diese ganze Küstenstrecke, aus talkig-chloritischem Quarzit besteht, welcher bisweilen Feldspath-Ausscheidungen zeigt. Wenig nördlich von der Mündung des Rio Albano tritt eine etwa 30 M. hohe Talkquarzitwand an's Meer und hemmt die Fortsetzung des Küstenweges. Jene Felswand ist von einem Netzwerk von Eisenglanz-Trümmern und Schnüren durchzogen, welches sich durch Zertheilung und tausendfache Spaltung stärkerer, scheinbar aus der Tiefe hervorbrechender Gänge bildet. Zur Rechten, aus dem Meere hervortauchend, dringt in den Talkquarzit eine unförmliche Eisenglanzmasse, aus welcher fuss- und handbreite Eisenadern entspringen und, sich verschmälernd, in unendlicher Zertheilung zur Höhe der Felswand hinaufziehen. Andere Eisengänge mögen gleichfalls in der Tiefe mit jener Masse zusammenhängen. Gewiss wird kein Geologe diese Wand ohne das lebhafteste Interesse betrachten können: da ist kein Raum, von der Grösse eines Quadratmeters, der nicht von Eisenglanzadern durchzogen oder von Eisenglanznestern durchschwärmt würde. Die Eisentrümmern sind ganz unregelmässig: sie schwellen schnell zu mehrere Fuss, ja bis einen Klafter grossen Nestern an, von denen wieder nach verschiedenen Seiten andere Trümmern sich abzweigen. Häufig umhüllen die Eisentrümmern Bruchstücke von Quarzit; ja es gewinnt zuweilen der Fels ein conglomeratähnliches Ansehen theils dadurch, dass Quarzitstücke in Rotheisen und Eisenglanz eingebacken sind, oder ein vielmaschiges Netzwerk von Eisenschnüren sich durch den Schiefer zieht, theils dadurch, dass Stücke von Eisenglanz und Quarzit von einem talkig-chloritischen Bindemittel umschlossen werden. Der Eisenglanz, welcher sich zu nur papierdünnen Schnüren zertheilt und in kleinen Nestern und Drusen das ganze Gestein durchdringt, ist von feinblättrigem Gefüge, die Blättchen liegen in allen Richtungen. Besonders merkwürdig ist der Anblick dort, wo die Flächen des eisendurchsetzten chloritischen Schiefers dem Wogenschlage

ausgesetzt sind. Hier ragen die schwarzen Eisentrümer und Schnüre leistenförmig hervor. In unmittelbarer Nähe der beschriebenen Oertlichkeit bildet Rotheisenstein eine mächtige, lagerartige Masse über dem Schiefer (der hier ein ungewöhnliches Fallen gegen NO. zeigt, Streichen h. 10), welche jetzt auch Gegenstand der Gewinnung ist. Das Rotheisenlager zieht sich von hier gegen den Berg Calandozzo hinauf und besitzt (wenngleich es nicht den Gipfel desselben erreicht) eine ungeheure Ausdehnung bei einer auf 30 M. geschätzten Mächtigkeit.

Ein in mineralogischer Hinsicht noch höheres Interesse verdient die Eisenlagerstätte von Torre di Rio, der Fundort der bekannten Ilvaitkrystalle. Der alte Thurm steht auf talkigem Schiefer (woraus auch die Inselklippe in nächster Nähe besteht), in welchem lagerartige Massen von Eisenglanz eingeschaltet sind. Umfährt man im Kahne das kleine Cap, welches der Thurm krönt, so erblickt man einen mächtigen vom Meere aufsteigenden Gang den Schiefer durchbrechend. Grosse Massen des letzteren werden vom Eisenerz umschlossen und zu einem Conglomerat verbunden. Der Eisengang, welcher vertikal aufsteigt, legt sich dann mit einer sinuösen Grenze auf den Schiefer, in denselben viele Apophysen sendend. Bei dem Anblick dieses Ganges drängt sich dem Beschauer fast unwillkürlich die Ueberzeugung auf, dass der Eisenglanz hier in irgend einer Weise eruptiv ist. 200 Schritte südlich vom Thurme (nach RÜPELL) fanden sich die Ilvaite. Dem Talkschiefer ist hier eine Lagermasse von grünem strahligem Augit (eine durchaus ähnliche Bildung wie die der Gänge von Campiglia) eingeschaltet, in deren Liegendem ein Marmorlager auftritt. Die Gangmasse, welche am Thurme Eisenglanz führt, wird im Contact mit dem strahligen Augit und Kalkstein zu Ilvait. Eine zweite Augit-Ilvaitmasse, gleichfalls von Schiefer umschlossen, findet sich etwa 125 M. von der ersteren gegen SSW., etwas höher hinauf am Abhange des Monte Fico. Von dieser letzteren Lagerstätte stammen, nach einer gütigen Mittheilung des Dr. KRANTZ, die grossen, doch stets an der Oberfläche zeretzten, weniger flächenreichen Ilvaite.*)

*) Dr. RÜPELL, welcher in den Jahren 1816 und 18 die Insel drei Mal besuchte, schildert das Vorkommen des Ilvaits, wie folgt: „An einer steilen Bergwand südlich vom Wachtthurme, unmittelbar am Meere, wechseln

Der Ilvait findet sich bei der Torre di Rio in zwei Varietäten, die eine in kleineren, schwarzen, flächenreichen, frischen Krystallen auf einem grünen augitischen Schiefer aufgewachsen, die andere in grösseren, braunverwitterten Krystallen, welche einen geringeren Flächenreichthum zeigen und lose in den Sammlungen sich finden.

Wir verdanken Herrn DES CLOIZEAUX die Auffindung mehrerer neuer Formen am Ilvaite, sowie eine Berichtigung der in den früheren Angaben mit Irrthümern behafteten Winkel. MILLER giebt als Werth des verticalen Grundprismas $M 111^{\circ} 12'$ an, des Makrodamas $P 112^{\circ} 40'$ (1852) [diese Winkel auch noch bei QUENSTEDT, 1863]. Nach DES CLOIZEAUX's Messungen betragen die genannten Winkel $112^{\circ} 38'$ und $112^{\circ} 49'$ (Ann. d. Mines VIII., 399; 1856). Trotz der nach DES CLOIZEAUX's Untersuchung bereits sehr zahlreichen Formen des Ilvaits gelang es dem Scharfsinn HESSENBERG's, noch ein neues Oktaëder aufzufinden. Die am Ilvait bekannten Flächen sind nun folgende (siehe Taf. XIV., Fig. 18):

verticale Prismen	$M = (a : b : \infty c),$	∞P
	$s = (a : \frac{1}{2} b : \infty c),$	$\infty \tilde{P} 2$
	$h = (\frac{1}{2} a : b : \infty c),$	$\infty \tilde{P} 2$
	$t = (a : \frac{1}{3} b : \infty c),$	$\infty \tilde{P} 3$
	$d = (a : \frac{1}{3} b : \infty c),$	$\infty \tilde{P} 4$
	$r = (a : \frac{2}{3} b : \infty c),$	$\infty \tilde{P} \frac{3}{2}$
Längsprismen	$e = (\frac{1}{2} b : c : \infty a),$	$2 \tilde{P} \infty$
	$n = (b : \frac{1}{2} c : \infty a),$	$\frac{1}{2} \tilde{P} \infty$

in parallelen Lagen, die nach S W. einsinken, weisser körniger Kalkstein mit wellenförmigem Talkschiefer, welchem sich mächtige Lager von blättrigem und strahligem Pyroxen anlehnen. Diesem letzteren ist das Kieselkalk-Eisen in derben und krystallinischen Massen eingewachsen, begleitet von Quarz, Eisenglanz, Schwefelkies und Kalkspath.“ „Man gelangte durch eine glücklich gesprengte Mine an einen Felsriss, dessen Wände mit ungewöhnlich schönen und grossen Krystallen besetzt waren, über 4 Zoll lang und 1 Zoll dick.“ (Jetzt in der Sammlung d. SENCKENBERG'schen Gesellschaft zu Frankfurt) v. LEONHARD, Jahrb. für Mineralogie, 1825 II, S. 385.

Querprismen	$P = (a : c : \infty b),$	$\overline{P\infty}$
	$w = (\frac{1}{3} a : c : \infty b),$	$3 \overline{P\infty}$
Oktaëder	$o = (a : b : c),$	\overline{P}
	$x = (\frac{1}{2} a : b : c),$	$2 \overline{P2}$
	$y = (\frac{1}{3} a : b : c),$	$3 \overline{P3}$
	$k = (\frac{1}{4} a : b : c),$	$4 \overline{P4}$
	$i = (a : \frac{1}{2} b : c),$	$2 \overline{P2}$
	$u = (a : \frac{1}{3} b : c),$	$3 \overline{P3}$
Querfläche	$a = (a : \infty b : \infty c),$	$\infty \overline{P\infty}$
Längsfläche	$b = (b : \infty a : \infty c),$	$\infty \overline{P\infty}$
Basis	$c = (c : \infty a : \infty b),$	$o \overline{P}$

Von diesen Flächen, welche sämmtlich in die gerade Projection Fig. 18 eingetragen sind, wurden r, y, i, u von DES CLOIZEAUX aufgefunden. k ist diejenige Fläche, deren Kenntniss wir HESSENBERG verdanken; dieselbe fällt in zwei, schön zu beobachtende Zonen, $o : a$ und $w : M$. Die anderen Formen wurden schon von MILLER (1852) aufgeführt. Die Zusammensetzung des Ilvaits von Rio ist zufolge einer Analyse RAMMELSBERG's folgende: Kieselsäure 29,83, Eisenoxyd 22,55, Eisenoxydul 32,40, Manganoxydul 1,50, Kalk 12,44, Wasser 1,60. Ob das Wasser zur Constitution des Minerals gehört, oder von beigemengtem, durch Veränderung des Ilvaits entstandenem Eisenoxydhydrat herrührt, ist noch nicht ermittelt, demnach auch die Aufstellung einer rationellen Formel für den Ilvait noch unthunlich. DANA berechnet aus seiner Formel folgende Mischung: Kieselsäure 32,8, Eisenoxyd 23,4, Eisenoxydul 31,5, Kalk 12,3. Von den Analysen des elbanischen Ilvaits stimmt indess wegen des zu geringen Kieselsäuregehalts keine mit dieser berechneten Zusammensetzung überein. Zuweilen sind die Ilvaite von Rio in Eisenoxydhydrat umgeändert. Die Kieselsäure, welche bei dieser Umwandlung ausgeschieden wurde, findet sich zum Theil als neugebildeter Quarz auf den Stücken wieder. Begleiter der Ilvaite sind ferner: Kalkspath in tafelförmigen Krystallen, Quarz von violblauer und grüner Farbe, Adular. Der strahlige Augit, welcher das Muttergestein dieser

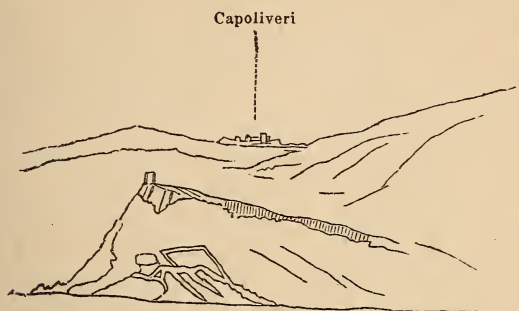
Ilvaite bildet, ist zuweilen deutlich krystallisirt in der Combination des rechteckigen Prismas (Längs- und Querfläche) mit einer einzigen Endfläche, deren Neigung zur Querfläche circa $105^{\circ} 30'$.

Die Mineralfundstätte von Torre di Rio, Ilvait auf- und eingewachsen dem zu Kugeln gruppirten, strahligen Augit, zeigt die grösste Analogie mit den augitischen Gängen des nahen campigliesischen Erzdistrictes.

An die Eisenmassen von Rio und Rio Albano reiht sich als eine dritte, ähnliche diejenige von Terra nera, zwischen dem Capo d'Arco und Lungone, an. Sie besitzt von den elbanischen Erzdistricten die geringste räumliche Ausdehnung, liefert aber vorzüglichstes Erz. Das Vorkommen ist ganz ähnlich demjenigen von Rio Albano und gehört dem quarzitischen Talkschiefer an. Das letztere Gestein wird von unzähligen, in allen Richtungen sich verzweigenden Gängen und Schnüren des reinsten Eisenglanzes durchsetzt. In der Höhe des Tagebaues sieht man auf dem Schiefer eine gewaltige Rotheisenmasse ruhen, deren Begrenzung wieder sehr unregelmässig ausgebuchtet ist. Eisenglanz-Trümer ziehen sich von der Sohle des Baues durch den Schiefer hinauf und verbinden sich mit der auflagernden Erzmasse. Wo die Trümer den Schiefer in grosser Zahl durchschneiden, da bildet sich ein wahres Conglomerat aus theils eckigen, theils gerundeten Quarzstücken. Glaubt man nun in diesen Erscheinungen die Beweise für eine eruptive Entstehung der betreffenden Eisenglangzgänge sehen zu dürfen, so vereinigen sich mit einer solchen doch schwieriger die zuweilen über 1 Meter grossen Knauer oder Nester von Eisenglanz, welche mitten im Schiefer, scheinbar ohne Zusammenhang mit den Gängen liegen. Der die Trümer erfüllende Eisenglanz ist feinblättrig und zeigt sich in den kleinen Drusen krystallisirt mit herrschender Basis, von zierlicher dreifacher Streifung bedeckt. Zwischen den feinen Eisenglanztäfelchen, die zuweilen in bunten Farben glänzen, finden sich selten nadelförmige Prismen des Quarzes. Die Erzmasse von Terra nera wird von einer 1 Meter dicken Schicht theils rother, theils gelber Eisenerde bedeckt, welche geschlämmt und als Farbstoff in den Handel gebracht wird. Hier am Gestade der Bai von Lungone beginnen die Granitgänge in unbeschreiblicher Menge den Schiefer und Quarzit zu durchbrechen. Das

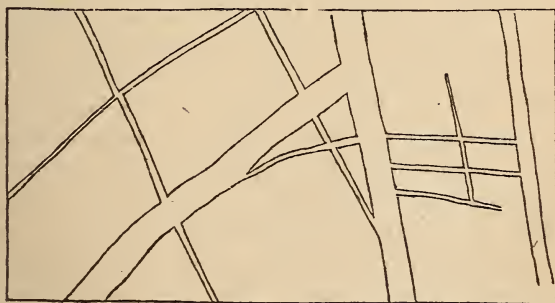
Ganggestein ist Turmalingranit, nicht selten mit mehrere Zoll grossen Feldspathkrystallen. Der schwarze Turmalin häuft sich oft an den Saalbändern an. Das Gestein dieser Gänge von Lungone und Calamita ist nicht wesentlich verschieden von der Granitvarietät, welche rings um den Monte Capanne so vielfach den Schiefer durchbricht und nähert sich gleichfalls dem turmalinführenden Quarzporphyr der Inselmitte. Von den Gängen von S. Piero unterscheiden sich diejenigen des südlichen Theils der Insel nicht nur durch die fehlende Drusenbildung und den damit zusammenhängenden Mangel an edlen Mineralien, sondern auch durch ihren gänzlich verschiedenen, höchst unregelmässigen Verlauf. Die Granitgänge von Lungone bilden bald wahre Netze im Schiefer, indem sie sich vielfach zertheilen und zu Maschen wieder verbinden, bald haben sie einen annähernd horizontalen Verlauf, doch mit vielen wellenförmigen Biegungen, verbunden mit mächtigen linsenförmigen Anschwellungen, die mit Einschnürungen der Gangmasse alterniren. Zuweilen stellen sich diese Granitgänge scheinbar als Ausscheidungen dar, indem sie rings isolirt im Schiefer liegen, wenigstens ein Zusammenhang mit Gangtheilen, welche in die Tiefe niedersetzen, nicht sichtbar ist. Es kann sich dies indess durch die grosse Unregelmässigkeit der hiesigen Gänge erklären. Der Eingang zu dem steinbruchartig betriebenen Tagebau von Terra nera zeigt den zersetzten Schiefer von einer Menge horizontaler Granittrümer durchsetzt. Wenig westlich von Terra nera folgt Capo bianco. Hier nimmt das herrschende Gestein einen mehr quarzitären Charakter an und bildet die weissen nackten Felsen der halbkreisförmigen Spiaggia [Strand] di Barbarossa. Viele Quarzgänge zeigen sich und verrathen ihre nahe Beziehung zu den Granitgängen dadurch, dass auch sie zuweilen Turmalin führen, namentlich wiederum an ihren Saalbändern. Eine klassische Oertlichkeit für die Beobachtung der Granitgänge ist die unmittelbare Umgebung von Lungone, namentlich das kleine Cap S. Giovanni, welches den Hafen gegen Westen begrenzt, und die in den Schiefer eingeschnittenen Gräben der einst mit grossem Aufwand von den Spaniern gebauten, einem schnellen Ruin anheimgefallenen Festung. Am Cap S. Giovanni haben die Gänge jenen charakteristischen unregelmässigen Verlauf und Verzweigung. Einige steigen mehrere Fuss mächtig vom Meeresspiegel empor, sich nach oben

verjüngend. Andere verschmälern sich nach unten, scheinen sich sogar auszukeilen, bevor sie sich dem Auge an der Wasseroberfläche entziehen. Durch Quertrümer verbinden sie sich zu einem Netze, dessen Maschen nicht selten eine annähernd rhombische Gestalt haben. Die beigegebene Skizze (s. Fig.), welche ich



Granitgänge im Schiefer, Cap S. Giovanni bei Lungone.

meinem Freunde Dr. HESSENBURG verdanke, giebt einige der grösseren dieser Gänge in ihrer seltsamen Gestaltung wieder. Es ist nicht ganz leicht, diese Gangnetze darzustellen. Zuerst treten nur die grösseren Trümer dem Auge deutlich hervor. Beginnt man zu zeichnen, so erblickt man andere, eine fast unzählbare Menge, deren genaue Zeichnung kaum möglich. Die zweite Figur stellt einen 5 Meter hohen Felseinschnitt in den



Granitgänge im Schiefer. Festungsgräben von Lungone.

Festungsgräben dar. Von breiteren Gängen bis 0,5 Meter, laufen kleine zollmächtige, und ganz dünne Trümer in den ver-

schiedensten Richtungen ab. Ein eigentliches Durchsetzen der in verschiedener Richtung ziehenden Gänge ist nicht zu constatiren. Dieselben scheinen einer gleichzeitigen Injection ihre Entstehung zu verdanken. Zu derselben Ansicht gelangte bereits STUDER.

Die Halbinsel Calamita bietet das ausgedehnteste Eisenerzlager der Insel dar. Doch mehr noch als durch diesen Reichthum wird unsere Aufmerksamkeit in Anspruch genommen durch die merkwürdige, schwer erklärliche, scheinbar zweifache Lagerungsweise des Erzes. Wie manche geologische Wahrnehmung bei der Inseldurchwanderung unser Interesse auch erweckt haben mag, die Gänge von S. Piero und Enfolà, Rio Albano und Torre u. s. w. müssen dennoch zurückstehen im Vergleiche zu den Erscheinungen, welche die Felsen des Caps Calamita uns enthüllen. In seiner Hauptmasse besteht das Calamitaplateau aus einem chloritischen Glimmerschiefer, welcher nicht selten das Ansehen eines Thonschiefers annimmt, zuweilen auch Feldspatthauscheidungen zeigt, ohne indess in einen eigentlichen Gneiss überzugehen. Die Farbe dieser krystallinischen Schiefer ist grünlichgrau. Das Streichen im Allgemeinen Nord gegen Süd oder Nordnordost gegen Südsüdwest, das Fallen unter mässigen Winkeln gegen West, doch mit vielen Schichtenfaltungen. Der plateauartige Charakter des Berges bedingt es, dass man auf seinem sanftgewölbten Scheitel nur wenig Aufschluss über die geognostische Constitution erhält, welche sich vielmehr nur durch Beobachtung der Küstenprofile erschliesst. Das dem Golf von Lungone zugewandte Gestade zeigt eine Wiederholung der oben geschilderten Granitdurchbrüche im Schiefer, doch in einem noch grossartigeren Maassstabe. Es sind die Erscheinungen, welche HOFFMANN's lebhafteste Bewunderung erweckten. „Nichts ist lehrreicher als diese tausendfach wiederholten Granitgänge in ihren mannichfachen Verzweigungen [an den Gestaden von Lungone], und ich glaube, dass selbst die ähnlicher Erscheinungen wegen so berühmte Küste von Cornwall nichts darbietet, was diesem ausserordentlichen Anblicke gleichkommt.“ Da der bewegte Zustand des Meeres mir leider den Besuch der nördlichen und östlichen Küste der Calamita-Halbinsel verwehrte, so sei es gestattet, an die Beobachtungen HOFFMANN's zu erinnern. „Am Forte Fasardo wird der schwarze Schiefer von Granitgängen durch-

schwärmt, welche bis in's Innere der Cala delle Perle fortsetzen. Capo Cara und die kleine Felseninsel Scoglio dei Lincini sind ganz von Granitgängen durchzogen, der Schiefer streicht h 3, fällt 20—30° gegen Nordwest. Bis 10 Fuss mächtige Gänge laufen eine Strecke mit der Schieferung parallel, gleich Lagern, weichen dann plötzlich ab und setzen herauf oder herunter (Spiaggia di Mengo). An der Cala del Turco mehrere Gänge, die, sich schaarend, hoch hinaufsteigen und von vielen kleinen Trümmern bis zur zierlichsten Feinheit umgeben sind. Der ausgezeichnetste Punkt ist der M. di Riparte, dessen zackige Felsen 2—300 Fuss aufsteigen, von zahllosen Granitgängen durchbrochen; dieselben gabeln sich, schleppen sich, verwerfen einander. Der mächtigste, gegen 20 Fuss breit, steigt in vielen Krümmungen schräg in die Höhe; einige lassen sich vom Meeresspiegel aus an 200 Fuss hinauf verfolgen.“ Zum Cap Calamita gelangte HOFFMANN nicht. Offenbar wurde ihm von seinen Schiffern trüglicher Weise die Südspitze der Insel, Cap Calvo, für jenes ausgegeben. So entging ihm der Anblick des Magneteisensteinganges.

Nordwestlich von Capoliveri sind Kalkstein und Thonschiefer verbreitet, deren petrographischer Charakter den Macignoschichten der Inselmitte gleicht. So bewährt sich auch hier wieder die Wahrnehmung, dass die geognostische Zusammensetzung der Insel im Einzelnen sich nicht an die topographische Theilung derselben bindet. Die Ebene von Capoliveri und die gegen den genannten Flecken ansteigenden Gehänge sind mit gelben, lössartigen Massen bedeckt. Zunächst der Ebene, am Wege, der von Lungone nach Capoliveri hinaufführt, herrscht in zahlreichen Faltungen der chloritische Glimmerschiefer, der, wie oben erwähnt, vorzugsweise die Halbinsel bildet. Weiter hinauf legt sich auf denselben dichter grauer Kalk und Thonschiefer der Macignoformation, mit nordsüdlichem Streichen und westlichem Fallen. Wo der Weg eine erste Terrasse erreicht, bricht ein kleiner Porphyrkopf, ohne Zweifel eine gangähnliche Masse, durch, rings von kalkigsandigem Schiefer umgeben. Bald folgt eine zweite Porphyrmasse (stets turmalinführender Quarzporphyr), welche von stark gestörten Schieferstraten umgeben ist, ohne dass die letzteren in ihrer petrographischen Beschaffenheit irgend eine Veränderung erkennen liessen. Nun folgen in schnellem und vielfachem Wechsel

Kalkschichten und Porphyr, ein Verhältniss, welches sich durch Beobachtungen wie jene am Cap Enfolà erklärt. Aus diesen Kalkschichten, welche hier mit geringer Neigung gegen Westen fallen, besteht auch der felsige Kamm des M. Zuccole. Capoliveri steht theils auf Quarzporphyr, theils auf Macignoalk. Mehrere Serpentin-Kuppen durchbrechen die Macignostraten und deuten wohl eine Fortsetzung der Linie des Monserrato an. Der rauhe Pfad von Capoliveri nach der Cala dell' Innamorata, dem Ladeplatz für die Calamita-Erze, führt zunächst über talkigen Glimmerschiefer, dann sich gegen die Cala francese hinabsenkend über einen jungen kalkigen Meeressandstein, einem lockeren tuffartigen Gebilde, ähnlich dem Vorkommen am Golf Viticcio.

Vom breiten Scheitel des Calamitaberges senken sich mehrere nur mit vereinzelt niederen Gestrüpp bedeckte, wilde Höhen gegen das Meer. Weder Anbau, noch schön gestaltete Berge mildern den einsam öden Charakter dieses südlichen Endes der Insel. Jene Thäler münden in kleinen Buchten, deren eine die Cala dell' Innamorata ist, welche gegen Süden durch das Cap Ciarpa eingeschlossen wird. Am Ufer aufgehäufte Hügel von Rotheisenerz (im April 1869 320 Tausend Centner) verkünden die Nähe der reichsten*), wenn auch nicht am günstigsten zur Gewinnung gelegenen Grube. Die jene kleine Bucht umschliessenden Höhen bestehen aus dem Calamitaschiefer, zwischen Thon-, Talk- und Glimmerschiefer schwankend, mit unvollkommener, oft krummflächiger Absonderung. Diese Schichten streichen h. 3° , fallen 30° bis 40° gegen Nordwesten. Mehrere kleine Inseln, die Zwillinge, liegen der Ciarpaspitze (Schiefer) gegenüber und sind ein Beispiel des hier im engsten Raume herrschenden Gesteinswechsels. Die erste, la Gemini di terra, besteht aus Kalkschichten (wohl der Macignoformation), die folgende, G. di mare oder di fuori aus Serpentin. Vom Gestade der Innamorata sind die Gruben, hoch über der Punta di Calamita liegend, etwas mehr als 1 Mgl. gegen Südost entfernt. Das Thal Calone, durch welches der Weg führt, wird beiderseits von Schieferhöhen eingeschlossen,

*) Es wird die Ausdehnung der 3 grossen Eisenerzlagerstätten Elbas angegeben, wie folgt: Calamita 83 Hektaren, Rio Albano 65 H., Rio nebst Vigneria 54,6 H.

während die Thalsohle von einem wenig mächtigen tuffartigen Gebilde bedeckt ist. Weiterbin tritt der Pfad, etwa 60—70 M. ü. M., mit einer Curve in die Schlucht „la Valle“ ein und erreicht dann wieder, an hohem Absturz zum Meere führend, das eigentliche Calamitagebiet, wo Form und Farbe der Felsen Bewunderung erwecken. Rotheisen, schwarzes Magneteisen, sammtschwarzer Ilvait mit grünen Augitstrahlen, weisser und gelber Kalk und Schiefer sind hier in schwer entwirrbarer Weise mit einander verbunden. Zunächst springt unter unserem Standpunkt die Punta bianca (Kalkstein) in's Meer, es folgt die P. nera (Magneteisen und Ilvait) und etwas weiter gegen Osten die P. rossa (Rotheisen). Der Grubenweg führt vom Schiefer zunächst über rothen Eisensand und -Erde, dann plötzlich über eine blendend weisse Kalkmasse, deren zerrissene Felsen furchtbar jäh zum Meere abstürzen. Der Kalkstein erscheint zum Theil wie ein Conglomerat, Serpentin durchdringt ihn, Talk bedeckt die Klufflächen. Für den Weg musste hier eine schmale Felsenkante hergestellt werden. Es folgt auf eine kurze Strecke wieder der herrschende Schiefer, dann öffnet sich der grosse Tagebau der Cava delle Francesche. Um eine richtige Auffassung der hiesigen Eisenerzlagerstätte zu gewinnen, begeben wir uns zunächst hoch über dem Cap Calamita, dasselbe umgehend, über ein seltsames Gemenge von strahligem Augit und derbem Ilvait nach der Cava del Vallone (der südlichen dieses Namens). Diese steinbruchartige Grube entblösst folgendes Profil: zu unterst weiss zersetzter Schiefer, das herrschende und älteste Gestein der Calamita-Halbinsel, darauf dichter Kalkstein, wieder Schiefer, eine 4 bis 6 Meter mächtige Schicht von Eisenerz, ferner Kalk, dann eine zweite 10 Meter mächtige sehr reine Eisenmasse, eine Schicht von talkigem Schiefer, endlich als Decke eine dritte 15 Meter starke Eisenmasse. Das Erz der Grube Vallone verdient eine besondere Erwähnung. Es wurde von den dortigen Grubenbeamten zwar Oligista genannt, doch sind die von mir, dort gesammelten Stücke pseudomorphische Massen von Magneteisen nach Eisenglanz. Farbe und Strich schwarz, schimmernd auf dem Bruch, magnetisch. Das Erz ist aber weder dicht, noch körnig (wie es sonst dem Magneteisen zukommt), sondern schuppig. Man erkennt sogar in einzelnen Drusen ganz deutlich die hexagonalen Formen des ursprünglichen Eisenglanzes;

doch auch diese letzteren haben einen schwarzen Strich. Vermuthlich ist demnach jene ganze colossale Schichtenmasse bei Vallone ursprünglich Eisenglanz gewesen. Das specifische Gewicht des genannten Erzes in kleinen Stückchen gewogen (welche indess noch einige kleine Hohlräume umschlossen) ergab sich = 4,720 (bei 15° C.).

Diese ganze Schichtenmasse (denn das ist sie unleugbar) streicht von Norden nach Süden und fällt 35° gegen Westen. Seltsamer Weise liegen mitten in der Eisenerzmasse einige über 1 Meter grosse Kalkblöcke. Wie vereinigt sich nun mit jenem Profile die Auffassung früherer Beobachter, wie SAVI, BURAT, COQUAND, welche übereinstimmend der Calamita-Lagerstätte eine im eigentlichen Wortsinne eruptive Entstehung zuschreiben. „La disposition du terrain au cap Cal.“ sagt BURAT, „ne permet pas de douter que les mineraux de fer n'aient réellement joué la rôle de roches soulevantes“; und ferner „le rocher de Punta rossa est une colonne éruptive de fer à divers degrés d'oxydation, éruption qui a eu lieu à la manière de certains dykes basaltiques.“ (Géol. appl. I., p. 356, 357). Gewiss waren damals, als die genannten Forscher Calamita besuchten, die Lagerungsverhältnisse der Grube del Vallone und anderer nicht in gleicher Weise aufgeschlossen wie jetzt. Hätte sich mir nur in den Küstenentblössungen Gelegenheit zur Beobachtung geboten, so würde auch mich vielleicht der Besuch Calamitas mit der Ueberzeugung erfüllt haben, dass hier Magneteisen und Eisenglanz in irgend einer Weise eruptiver Entstehung seien. Diese Deutung scheint namentlich der merkwürdige Magnet-eisensteingang nahe der P. bianca zu verlangen. Eine Totalansicht desselben erhält man bei der Steilheit des Ufers nur vom Meere aus. Entfernt man sich im Kahne eine kurze Strecke vom Gestade, so erblickt man, und gewiss mit grösstem Erstaunen, von der Meeresfläche aus bis hinauf zur Grube delle Francesche, eine gangähnliche Magneteisenmasse zwischen theils weissem, theils gelblichweissem Kalkstein erscheinen. Die Figur, auf schwankendem Boote flüchtig gezeichnet, kann nur eine allgemeine Vorstellung dieses Phänomens gewähren. Zwei Arme, ein mächtigerer und schwächerer, erheben sich unter etwa 30° zur Wasserfläche geneigt; beide vereinigen sich, indem sie eine grosse Kalkmasse umfassen. In seiner weiteren Erstreckung schnürt sich der Gang



Magneteisensteingang im Kalkstein an der Punta bianca nahe Cap Calamita.

zusammen, schwillt dann nochmals an und endet, soweit man sehen kann, im Kalksteine. Vor jener Einschnürung trennt sich indess ein schmales Trum ab, welches, mehrere Apophysen aussendend, aufwärts steigt und, wie es scheint, sich mit der grossen Rotheisenmasse der Cava d. Francesche verbindet. Die verticale Höhe vom Meer bis zur oberen Erzmasse mag etwa 70 Meter betragen. Diese gangähnliche Masse an der Punta bianca scheint, so gross und fremdartig auch der Anblick ist, von keinem früheren Beobachter wahrgenommen worden zu sein (wenigstens findet sich keine Erwähnung derselben), was sich dadurch erklärt, dass jenes Vorkommen, am jähren Küstenabsturz auftretend, nur vom Meere in seiner Gesammtheit wahrgenommen werden kann. Das Fremdartige des Eisenganges vermindert sich nicht, wenn man denselben an Ort und Stelle untersucht und zu diesem Zwecke von der C. d. Francesche hinabsteigt. Derjenige Theil des Ganges, welcher fast horizontal liegt, ist leicht zugänglich, da hier der Küstenabsturz durch eine weniger geneigte Terrasse unterbrochen ist. Der Gang, hier einem wenig geneigten Lager gleichend, erscheint zum Theil ohne Bedeckung von Kalkstein. Weite Klüfte öffnen sich in Folge der Verwitterung zwischen Gang- und Nebengestein; letzteres bildet auch wohl gleichsam ein Gewölbe über der schwarzen Magneteisenmasse. Diese kann mit nichts Anderem treffender verglichen werden, als mit einem vesuvischen Lavastrom, wenn er auf wenig geneigter Unterlage mit zartem Wellengekräusel erstarrt. Mit eigenthümlichem Glanz schimmert die Eisenoberfläche. Es haben nämlich strichweise die etwa 1 Mm. grossen Magneteisen-Oktäeder eine parallele Stellung, wodurch ein moiréeähnlicher Schimmer entsteht. Oft beobachtet man, dass der von zahl-

losen kleinen Oktaëdern herrührende Reflex nur von einzelnen Strichen oder Partien der Eisenflächen ausgeht, und die zwischenliegenden in gleicher Weise glänzen, wenn man die Stücke um $38^{\circ} 56'$ dreht. Die reflectirenden Oktaëderflächen bilden demnach den Winkel $141^{\circ} 4'$, gleich der Zwillingskante des Spinellzwillings. Jene Schaaren von Oktaëderchen sind demnach nach dem gewöhnlichen Gesetze verbunden, aber die Krystalle der einen und der anderen Stellung sind ganz unregelmässig vertheilt und gemengt, wodurch jener eigenthümliche Glanz entsteht, welcher die Oberfläche der Eisenmasse auszeichnet. Ein besonderes Interesse haben die Apophysen, mit welchen der Eisenglanz in die Kalkmasse eindringt, und welche unwillkürlich zu der Ansicht eines ehemals plastischen Zustandes der Gangmasse und ihrer eruptiven Entstehung drängt. Eine solche Verzweigung des Gangtheils stellt die Skizze dar. Das Magneteisen bildet dort eine pilzförmige Masse im Kalksteine, welche dahin augenscheinlich nur durch Eindringen von unten gelangt sein kann. Auf der unmittelbaren Grenze von Eisen und Kalkstein beobachtet man meist grossblättrigen Kalkspath von vielen kleinen Eisentrümmern durchsetzt und so eine conglomeratähnliche Masse darstellend. An mehreren Stellen tritt als Contactbildung an der unteren Grenzfläche eine mehrere Zoll mächtige Masse von büschelförmig gruppirtem, asbestähnlichem Augit auf, ähnlich dem den Ilvait begleitenden strahligen Augit. Diese Wahrnehmungen und wahrlich noch mehr der unmittelbare Anblick der Magneteisenmasse scheinen eine eruptive Entstehung für dieselbe zu beweisen. Eine eingehendere Beobachtung lehrt indess mehrere Thatsachen kennen, welche nicht wohl vereinbar sind mit der eben ausgesprochenen Ansicht, die ja ohnedies vom theoretischen Gesichtspunkt aus den erheblichsten Einwendungen begegnen muss. Zunächst: — eine deutliche Schichtung ist zwar in der zum grossen Theil conglomeratisch ausgebildeten, mit talkigen Partien gemengten Kalkmasse kaum erkennbar; dennoch ist wohl die Auffassung des Magneteisens als einer lagerartigen Masse, welche mit Kluftausfüllungen in Verbindung steht, nicht durchaus ausgeschlossen. Ferner lehrt die Beobachtung des Kalksteins, dass derselbe auf wohl 100 Meter Entfernung von der Hauptmasse von kleinen Trümmern, Nestern, einzelnen Krystallkörnern (zuweilen 1 Decim. grosse

Dodekaëder) von Magneteisen erfüllt ist. Diese letzteren finden sich vorzugsweise in grossblättrigen Kalkspathschnüren, welche den Kalkstein in grosser Zahl und nach jeder Richtung durchziehen. Die isolirten Krystalle, umhüllt von Kalkspath, dessen Spaltungsstücke von Zwillingslamellen (parallel dem ersten stumpfen Rhomboëder) durchsetzt werden, müssen doch auf ähnliche Weise gebildet sein, wie die Kalktrümer selbst. Wenn wir nun dem Magneteisengang, trotz seines täuschenden Ansehens eine eruptive Entstehung nicht zuschreiben können, wir aber das Magneteisen in einer Lagerungsform auftretend sehen, welche demselben sonst nicht zuzukommen pflegt, so werden wir zu der Ansicht geführt, dass das genannte Erz an der Punta bianca pseudomorpher Natur und aus Spatheisenstein oder Eisenglanz entstanden ist.

Schreitet man von der P. bianca, deren Magneteisengang allein schon einen Besuch Elbas lohnen würde, weiter gegen Osten zum nahen C. Calamita, so trifft man bald auf klawer-grosse Blöcke von braunem Granatfels. Dieses Gestein, welches von Magneteisenschnüren durchzogen wird, Kalkspathnester einschliesst und Granatkrystalle bis zu Zollgrösse (Dodekaëder nebst Ikositetraëder) umschliesst, bezeichnet hier die Grenze zwischen Kalkstein und der augitisch-ilvaitischen Masse, welche vom C. Calamita emporsteigt und von hier etwa 0,4 Kilom. weit die gegen Nordosten ziehende Küste bildet. Dieselbe Masse ist gut aufgeschlossen in dem Bahneinschnitt, welcher von der C. d. Francesche nach der C. d. Vallone führt, etwa 70 M. üb. M. Der schmutzig bräunlichgrüne Augit bildet bis armlange Strahlen, die sich theils zu Sphäroiden, theils zu Strahlzonen gruppieren, und zwischen denen der samtschwarze Ilvait, meist derb, seltener in Krystallen ausgebildet, eingebettet ist. Diese Augit-Ilvaitbildung, welche an Ausdehnung jene von der Torre di Rio und von Campiglia übertrifft, bildet eine stockförmige, mit annähernd senkrechten Grenzen niedersetzende Masse, an deren eruptiver Entstehung wir wohl kaum zweifeln können, wenn wir uns der Gänge von Campiglia erinnern (s. diese Zeitschr. Bd. XX., S. 434). Die Augit-Ilvaitgemenge beider benachbarter Oertlichkeiten sind kaum von einander zu unterscheiden; was deshalb für den Temperinogang bewiesen wurde (l. c. S. 344), muss auch für Rio und Calamita gelten. Während freilich bei Calamita

eine stockartige, mit Ilvait imprägnirte, von Granaten als Contactproduct begleitete Bildung von strahligem Augit (mit Spuren von Kupferkies) auftritt, fanden wir bei Campiglia in derselben Gangspalte mit Ilvait und Augit (welche Kupferkies, Bleiglanz und Blende umschliessen) Gangzüge von Quarzporphyr und Augitporphyr — eine Gangformation ohne Gleichen.

Auch am Cap Calamita fehlen Beweise für die eruptive Natur der Augit-Ilvaitmasse nicht. Dieselbe umschliesst auf der westlichen Seite des C. Calamita (wie ich von der P. bianca wahrnahm) eine etwa 15 M. grosse Scholle von Kalkstein, ausserdem sind ihr viele Magneteisenmassen eingeschaltet. Umschiffet man das Cal.-Vorgebirge, so erhält man bald den Anblick einer grossen Schichtenstörung, welche mit Wahrscheinlichkeit dem Hervorbrechen der genannten Bildung zugeschrieben werden muss. Vom Meere bis zu einer Höhe von circa 80 M. steigt das Augit-Ilvaitgestein empor; über demselben wölbt sich in einem gewaltigen Sattel, in der Gegend des Caps Calamita beginnend, aufsteigend bis nahe der Cava del Vallone, dann wieder gegen Nordosten herabsinkend, eine mächtige Kalk-Etage. Der südliche Flügel des Sattels senkt sich allmählig, der nördliche ist mehrfach gebogen und fällt steil, gleichfalls gegen Süd, ein. Auf dieser Kalkmasse, den Schichtenkrümmungen folgend, ruht die Erzmasse, dieselbe, auf welcher die Grube del Vallone baut. Wenngleich im Grossen das Erz als ein zusammenhängendes Stratum auf dem Kalk ruht, so scheinen im Einzelnen zwischen beiden doch schwer erklärliche Lagerungsverhältnisse vorzukommen. Mitten im Eisenerz tritt eine scheinbar losgelöste Schichtenmasse von Kalkstein auf, auch schiebt sich das Erz zwischen und neben die Kalkstraten ein.

Von der Cava del Vallone (der südlichen) hebt sich das breite Berggewölbe allmählig empor. An einigen alten Gruben, sämmtlich offenen Tagebauen, vorbei, trifft man bei der oberen Cava del Vallone (der nördlichen) wieder gutes Erz (Rotheisen), dessen Mächtigkeit hier circa 40 M. betragen soll. Weiterhin ist das Terrain bedeckt und verwachsen. Zahlreiche bis 1,5 M. grosse Blöcke von Granatfels mit deutlichen Krystallen (zum Theil auch als eine Art Kokkolith ausgebildet) verrathen die Wiederholung der Erscheinungen vom Cap Calamita. Es folgt zersetzter talkiger Schiefer, in welchen bei der alten

Grube Polverajo wieder Magneteisen eingelagert ist. Dasselbe ragt in Felsen auf der öden Bergfläche empor. Hier ist die Fundstätte des attraktorischen Magneteisens (nach welchem Cap und Berg ihren Namen führen), welches sich meist in losen Blöcken, doch auch als anstehende Massen findet. An der Punta di Alberoccio sah ich bis 5 M. grosse Magneteisenfelsen, an denen einzelne Theile den Nordpol, andere den Südpol der Bussole anzogen. Von dem letztgenannten Punkte dehnt sich das Plateau nach den Coti nere aus; es ist dies eine langgestreckte Felsmasse von Roth- und Brauneisenstein. Zwischen derselben und der Cava delle Francesche ist das Terrain wenig aufgeschlossen; umher liegen grosse Blöcke eines kieseligen Rotheisensteins. Der Eisensteinbruch d. Francesche entblösst eine gewaltige Masse von Rotheisen, deutlich in schichtartige, gegen Südosten fallende Bänke gesondert. Lose Massen von Brauneisen bedecken die festen Straten. Im Eingange des Bruchs ist eine Schiefermasse stehen geblieben, um welche der Abbau herumgegangen ist. Von der Sohle des Bruches hatte man, um das Erz auf nächstem Wege an's Meer zu bringen, eine unter ca. 70° geneigte Rolle in den Fels gehauen, wodurch man die Eisensteine zu dem Ladeplatz hinabstürzte. Die durch den Sturz verursachte Zertrümmerung und der Verlust an Erz liess indess hiervon wieder absehen, so dass jetzt alle gebrochenen Erze nach der Cala dell' Innamorata transportirt werden. Jener Felseinschnitt lässt deutlich die Auflagerung des Eisensteins auf dem Kalksteine, der den ganzen Abstieg bis zur Küste bildet, wahrnehmen. Die Mächtigkeit der gesammten Eisenerzdecke, welche sich von der C. d. Francesche nach der C. d. Vallone zieht, wurde mir zu 80 Meter angegeben. Dass am Cap Calamita die Hauptmasse des Eisens auf Kalkstein ruht, kann nicht zweifelhaft sein; wir sahen oben diese Auflagerung vom Meere auf der östlichen Seite, sowie an der C. d. Franc.; ebenso erblickt man dies Verhalten im Grossen auf der Fahrt von der C. dell' Innamorata nach S. Piero. Auf den sanft gewölbten Calamitaberg legt sich an seiner südlichen Senkung eine Kalketage, und auf diese die rothe Masse des Erzes, welche man bis zum Meere hinabsinken sieht. — Ausser den bisher genannten finden sich am C. Calamita noch folgende Mineralien: Aragonit zuweilen in Formen, welche an die sogenannte Eisenblüthe erinnern;

Gyps in Krystallen und seltsam gebogenen Strahlen, auch in Zwillingen nach dem gewöhnlichen Gesetze, bei welchem Zwillingsebene die Querfläche ist. Kieselkupfer und Malachit bilden auf den theilweise zu Brauneisen umgeänderten Felsen von Magneteisen und Eisenglanz bis 1 Mm. dicke Ueberzüge von kleintraubiger Beschaffenheit und Smaragdfarbe. Der Bruch opalartig. Das Mineral löst sich unter starkem Brausen in warmer Chlorwasserstoffsäure, wobei jedes Körnchen eine Kieselgallerte zurücklässt. Das spec. Gewicht rein ausgesuchter Stückchen dieses malachithaltigen Kieselkupfers = 2,265 (bei 15° C.). Kobaltblüthe (Erythrin) in zierlichen Krystallbüscheln auf theilweise zeretztem Eisenerz (Sammlung FOREST). Pseudomorphose von Magneteisen nach Eisenglanz: beim Hinabsteigen von der Cava d. Francesche zum Magneteisensteingang fand ich die Oberfläche einer dort austehenden Partie von lichtgrünem augitischen Schiefer mit hexagonalen Tafeln, bis 2 Centim. gross, bedeckt, deren theilweise hohles Innere und rauhe Flächenbeschaffenheit sogleich die Vermuthung weckten, dass eine Pseudomorphose vorläge. An ihrer Oberfläche bestehen diese Formen aus dicht gedrängten Magneteisenoktaedern, während das Innere von Brauneisen erfüllt wird. Die Umwandlung von Eisenglanz in Magneteisen wurde (s. BLUM, Pseudomorphosen, III. Nachtr. S. 19) zuerst von BREITHAUPT beobachtet. Hexagonale Prismen von der Grube „Reicher Trost“ bei Reichenstein in Schlesien waren völlig in Magneteisen umgewandelt. Ebenso Eisenglimmer von Johannegeorgenstadt. Es tritt uns demnach in diesen Beispielen die entgegengesetzte Umänderung — ein Verlust an Sauerstoff — entgegen, wie beim Martit und bei den so bekannten oktaëdrischen Krystallen des vulkanischen Eisenglanzes. Haben wir jene Pseudomorphose von Magneteisen nach Eisenglanz vor Augen, so können wir die Möglichkeit gewiss nicht in Abrede stellen, dass auch der ganze Magneteisengang von der Punta Bianca ursprünglich Eisenoxyd gewesen und durch Prozesse, welche sich unserer Einsicht noch verschliessen, umgewandelt worden ist, worauf bereits oben hingedeutet wurde.

Indem ich diese fragmentarischen Bemerkungen über Elba schliesse, bin ich mir wohl bewusst, dass sie einen nur geringen Beitrag zur Lösung jener grossen wissenschaftlichen Pro-

bleme liefern können, welche die Insel (reicher vielleicht an mannichfaltigen geologischen Erscheinungen als irgend ein anderes gleich grosses Gebiet Europas) darbietet, und unter denen die wichtigsten sind: die Contacterscheinungen an den Grenzen des Capannegranits, das Fehlen solcher Umänderungen in der Nähe des granitähnlichen Porphyrs der Inselmitte, die Entstehung der Gänge von S. Piero, die richtige Deutung des Gabbros, ob hier eruptiv oder ein Glied der metamorphischen Schiefer, die Entstehung der verschiedenen Eisenerze u. a. Die Lösung dieser Fragen ist namentlich deshalb so schwierig, weil die Erscheinungen einer wesentlich verschiedenen Deutung fähig sind, in einer Weise, welche nur derjenige beurtheilen kann, der selbst ähnliche Gebiete besucht. Die endliche Lösung jener Probleme, von denen einige schon lange im Vordergrund geologischer Forschung stehen, würde nur verzögert werden, wenn man nicht bereitwillig zugeben wollte, dass keine der zur Erklärung aufgestellten Theorien alle beobachteten Erscheinungen erklärt.

Schliesslich muss ich noch aufrichtigen Dank denjenigen Männern aussprechen, deren mündlichen oder schriftlichen Mittheilungen ich Rath oder Belehrung in Bezug auf die Insel verdanke, namentlich den Herren March. LOR. PARETO, † Genua, Prof. IG. COCCHI und Dr. RAF. FORESI, Florenz, Dr. MELLINI und ULRICH, Rio Marina, Prof. GIUS. MENEGHINI und PAOLO SAVI, Pisa, Hauptm. PISANI, S. Piero, AMLC. PAOLI, Capoliveri.

Anmerkung 1. Als vorstehende Arbeit bereits vollendet war, erhielt ich durch des Verfassers Güte, L. BOMBICCI, Notizie di Mineralogia italiana (1869), Sep. aus den Mem. dell' Acc. d. Scienze dell' Istituto di Bologna, Ser. II. Tom. IX; darin „Le forme cristalline del Quarzo Elbano,“ betrifft die Quarze der „Grotta Palombaja,“ dieselben, welche oben ausführlich geschildert wurden. Ohne von einander Kenntniss zu haben, haben wir fast gleichzeitig uns mit denselben merkwürdigen Quarzen beschäftigt. BOMBICCI's Arbeit ist von zahlreichen Figuren begleitet, welche zwar nicht axonometrisch gezeichnet, aber doch sehr anschaulich sind. Während meine Zeichnungen die gerundeten Scheitelkanten und die kugelige Rundung des Krystallendes ausschlossen, giebt BOMBICCI diese axonometrisch nicht konstruirbaren Gestalten wieder. Die Zahl der von ihm aufgeführten Flächen ist zwar grösser als die oben

angegebene, doch finden sich darunter weder neue Formen, noch überhaupt Flächen von Hemiskalenoëdern oder faces isolées. Es werden aufgezählt ausser R acht Rhomboëder erster Ordnung, ausser $-R$ sieben Rhomboëder zweiter Ordnung, das erste hexagonale Prisma, mehrere untere Trapezoëder aus der Zone $R:g$ (darunter namentlich t_2), zwei obere Trapezoëder aus der Zone $-R:g$ (darunter γ_1), zwei untere Trapezoëder der Zone $R:g$ (wie π), das Dibexaëder zweiter Ordnung ξ . Ein Skalenoëder, welches die Endkanten des Hauptrhomböders zuschärft, bestimmte BOMBICCI muthmaasslich als b^3 und glaubt an manchen der Krystalle eine Neigung zur Bildung der basischen Fläche zu erkennen. Unter den zahlreichen von ihm untersuchten Krystallen waren nur zwei, an denen er die Rhombenfläche s wahrzunehmen glaubte, doch lässt sich erkennen, dass er diese Bestimmung nicht für zweifellos hält.

Bei aller Anerkennung, welche ich der Arbeit des Herrn BOMBICCI auszusprechen mich gedrungen fühle, darf ich die Bemerkung nicht zurückhalten, dass derselbe die Zwillingsbildung der Krystalle ganz übersehen hat. Hierdurch erklärt sich aber seine Angabe mehrerer Flächen, welche nicht als sicher constatirt betrachtet werden können. Wenn man z. B. die Zwillingsnatur des Krystalls Fig. 4, Taf. XIV verkennen würde, so müsste man die Flächen $4R$ ansehen als $-4R$ oder $e^{\frac{7}{5}}$, eine von DES CLOIZEAUX als zweifelhaft bezeichnete Fläche. Untersucht man die von BOMBICCI angegebenen Rhomboëder 1. und 2. Ordnung, so glaubt man zweifellos zu erkennen, dass auf den angedeuteten Irrthum, nämlich die Verkennung der Zwillingsindividuen, sich die Angabe mehrerer Rhomboëder bei BOMBICCI zurückführen lässt. Das Rhomboëder 2. Ordnung $e^{\frac{7}{5}} = -4R$ könnte wohl zur Zahl dieser gehören. Ferner finden wir bei BOMBICCI $e^{\frac{7}{2}} = 3R$ und $e^{\frac{5}{4}} = -3R$ (letztere Fläche von DES CLOIZEAUX als zweifelhaft angegeben), von denen wahrscheinlich die letztere $3R$ des Zwillingsindividuums ist. Ebenso könnte $a_4 = \frac{1}{2}R$ mit $b^1 = -\frac{1}{2}R$ verwechselt sein. Die gleiche Fehlerquelle ist schwerlich ohne Einfluss bei BOMBICCI's Angabe der Trapezoëder geblieben; denn in derselben Relation wie jene Rhomboëder stehen die Trapezflächen t_2 und L . In Bezug auf L (von DES CLOIZEAUX nur einmal

und zwar sehr stark gerundet beobachtet, deshalb als zweifelhaft bezeichnet) liegt noch ein anderer Irrthum bei BOMBICCI vor, indem er diese Fläche zu den Trapezoëdern der Zone $R:s:g$ rechnet, während sie in Wahrheit zu den oberen Trapezoëdern der Zone $--R:s:g$ gehört. Die Trapezoëder (Plagiedri) t, t_1, t_2, t_3 finden sich zwar auf S. 19 des Sep. als obere bezeichnet, in der Zusammenstellung S. 25 indess irrtümlich als untere. Auch in Bezug auf die Unterscheidung des Haupt- und Gegenrhomboëders scheint der verdienstvolle Bologneser Mineraloge nicht immer zu einer ihn befriedigenden Bestimmtheit gelangt zu sein; da er die Unterscheidung der Flächen des Dihexaëders in jene beiden Rhomboëder „difficile e pressochè arbitrario“ nennt. Wenn er nun in seinen Figuren 37, 40, 41 Quarze, ohne oder fast ohne Flächen des Hauptrhomboëders zeichnet, so ist gewiss die Vermuthung berechtigt, dass eine Verwechslung der Flächen R mit denen $--R$ vorliegt. Statt $a^1 = \frac{1}{2}R$ würden wir dann auch hier $b^1 = --\frac{1}{2}R$ zu setzen haben. Denn Krystalle, an denen das Gegenrhomboëder bis zur vollständigen Verdrängung des Hauptrhomboëders herrscht, sind meines Wissens bisher noch nie beobachtet, und es ist deshalb unwahrscheinlich, dass sie unter den Quarzen von Palombaja sich finden sollten. Was die Kritik der einzelnen Flächen betrifft, so ist es mir freilich unmöglich, mit Bestimmtheit anzugeben, welche richtig und welche etwa irrig bestimmt sind; denn es lässt sich, wenn die Entscheidung zwischen einem Rhomboëder und seiner Ergänzungsform zu treffen, meist nur behaupten, welches wahrscheinlich ist. Dass aber unter den von BOMBICCI untersuchten Krystallen sich Zwillinge befanden ganz denen analog, welche oben geschildert wurden, ist unzweifelhaft. So ist Fig. 21 ein Zwilling mit nahe horizontalen Grenzen gleich meiner Fig. 4; Fig. 35 stellt einen Zwilling dar, dessen Individuen neben einander gewachsen sind u. s. f. Eingehend behandelt BOMBICCI die Frage nach der Ursache der Kantenrundung, indem er drei Ansichten ausführlich discutirt: 1) eine wirkliche Anschmelzung der Krystalle, 2) eine theilweise Auflösung und Corrosion derselben, 3) eine Störung im Akte der Krystallbildung selbst, und sich schliesslich für letztere entscheidet.

Anmerkung 2. Im Bolletino 3 des R. Com. geol. d'Italia theilt Herr COCCHI die Auffindung der Liasschichten

an der Nordspitze zwischen Cap Castello und Cap Pero mit. Dieselben besitzen nur eine geringe Verbreitung, indem sie zwei kleine Hügel, die Monti rossi, auch Malpertuso genannt, nahe der Ausmündung des Thälchens S. Miniato, zusammensetzen. Die Basis jener Hügel wird durch (ca. 35° gegen N O. fallende) Schichten eines dichten, schwarzen Kalksteins gebildet, in denen COCCHI einen Repräsentanten des schwarzen Arietenkalkes der Apuanischen Alpen erblickt. Auf dem dunklen Kalk ruhen dünnplattige rothe Kalkschichten, in denen ein Fragment einer grossen Belemniten-Alveole und einige undeutliche Ammoniten-Reste beobachtet wurden. Diese Bildung wird durch COCCHI dem rothen Ammonitenkalk (mittleren Lias) zugezählt.

Inhalt.

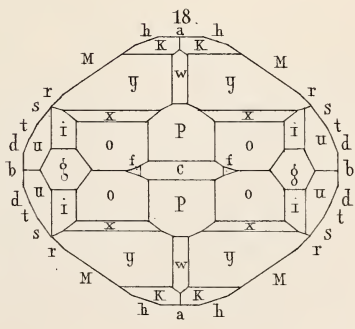
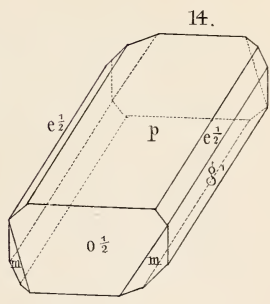
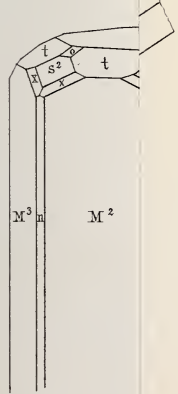
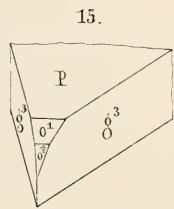
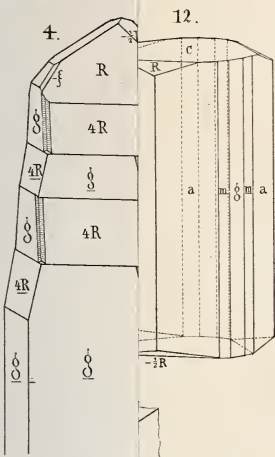
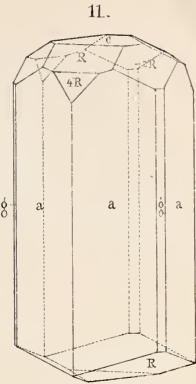
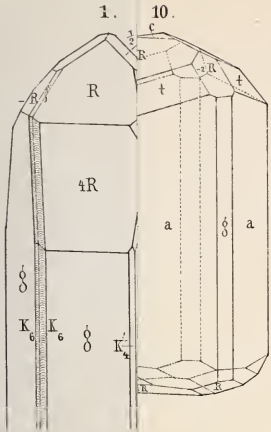
VIII. Die Insel Elba.

	Seite
Einleitung. Landschaftliche Ansicht	591
Literatur: P. SAVI, FR. HOFFMANN, B. STUDER, A. KRANZ, COQUAND, FOURNET, DAMOUR, NAUMANN, D'ACHIARDI, IG. COCCHI	592
Uebersicht und Eintheilung	597
Der westliche Inseltheil oder das Capanne-Gebirge	600
Charakter des Gebirges: Granit, Vergleichung des Gesteins mit dem- jenigen anderer Granitgebiete	602
Verhalten der Schieferhülle zum Granit, Gänge auf der Gesteinsgrenze	606
Granat im Schiefer, in der Nähe der Granitgrenze	608
Pomonte, Cap der weissen Steine, Patresi, S. Andrea (Granitcon- glomerat)	608
Marciana, Procchio (Punta dell' Agnone). Granat im Cippolin, in der Nähe der Granitgänge	611
Collo di Palombaja. Granit-Marmor-Grenze. Wollastonit und Gra- nat im Marmor	617
Quarze von Palombaja, merkwürdig durch seltene und neue Formen (E, I, o), verschiedenartige Zwillingsbildung und Rundung der Kanten, besonders derjenigen, welche die Zuspitzung bilden	619
S. Piero, Granitgänge im Schiefer, Schieferstraten im Granit	633
Grüne Schiefer, Sphen, derber grüner Granat (Analyse), oktaëdri- scher Granat, Epidot	636
Magnesitgänge im Serpentin. Weisses Opal; schwarzer granatfüh- render Opal	641
Gänge von Turmalingranit im Granit von S. Piero (Eisenglanz)	644

Grotta Docci. Vergleichung dieser Granitgänge mit denen anderer Gegenden	647
Bemerkungen über die in den Gängen von S. Piero vorkommenden Mineralien. Feldspath, Albit, Quarz, Lepidolith, Granat, Beryll, Turmalin, Petalit (Castor), Pollux, Zinnstein, Pyrrhit (?) . .	652
Der mittlere Inseltheil. Verschiedenheit desselben vom Capannegebirge, Küstenentwicklung.	673
Macignoschiefer und Kalkstein, turmalinführender Quarzporphyr .	675
Porphyrgänge am Cap Poro; Cap Fonza; grosse Feldspathkrystalle im Porphyr	678
Punta dell' Acquaviva und Cap Enfolà, Aufrichtung der Macignoschichten durch Quarzporphyr, keine metamorphische Einwirkung	680
Wechsel von Macigno und Porphyr im Inneren des mittleren Inseltheils	683
Porphyrhügel von Portoferraio, Lage der Stadt	686
Alter der vom granitähnlichen Porphyr durchbrochenen Sand- und Kalksteinschichten; Bedenken NAUMANN'S; Bemerkungen MENE- GHINI'S	690
Der östliche Inseltheil. Vorherrschen der Nordsüdrichtung in der Küstenentwicklung, im Streichen der Kette des Monserrato und im Schichtenstreichen	693
Halbinsel von Rio. Quarzig-chloritischer Schiefer, löcheriger Kalkstein, Serpentin, Grünstein, dünnplattiger Kalkstein. Keine Versteinerungen	695
Vom Golf von Portoferraio nach Rio Marina	697
Schlucht des M. Serrato, Val Ortano	700
Lagerung des Eisenerzes von Rio und Vigneria	702
Eisenglanz, Eisenkies, Pseudomorphosen von Eisenglanz nach Eisenkies, Kupferkies, Adular	705
Rio Albano, Eisenglanz-Trümer und Schnüre im Schiefer	708
Torre di Rio, Ilvait mit strahligem Augit	710
Terra nera. Granitgänge am Cap S. Giovanni	713
Die Halbinsel Calamita. Granitgänge am Cap Fasardo	716
Capoliveri, Cala dell' Innamorata	717
Punta bianca, Punta nera, Punta rassa	719
Der Magnet Eisensteingang nahe der Punta bianca	720
Granat- und Augitilvait-Gestein am Cap Calamita	723
Cava del Vallone. Cava delle Francesche	724
Pseudomorphosen von Magnet Eisen nach Eisenglanz	726
Anmerkung 1, BOMBICCI'S Arbeit über die Quarze von Palombaja betreffend	727
Anmerkung 2. Auffindung von Liasschichten an der Nordspitze der Insel durch IG. COCCHI	729

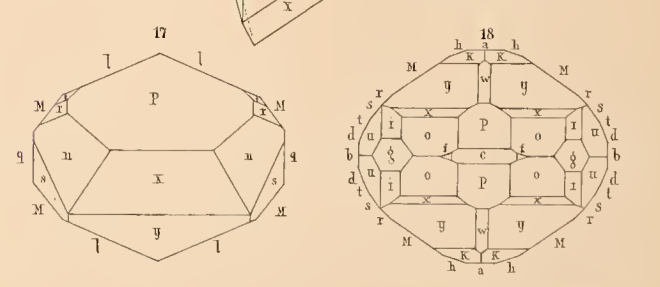
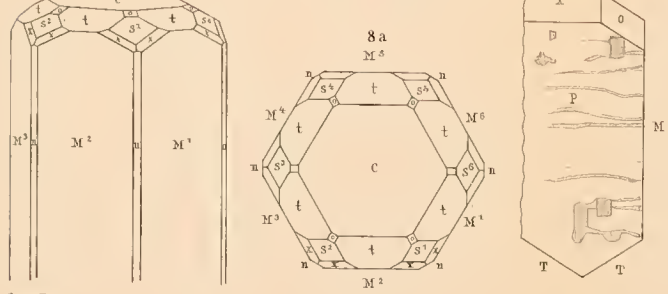
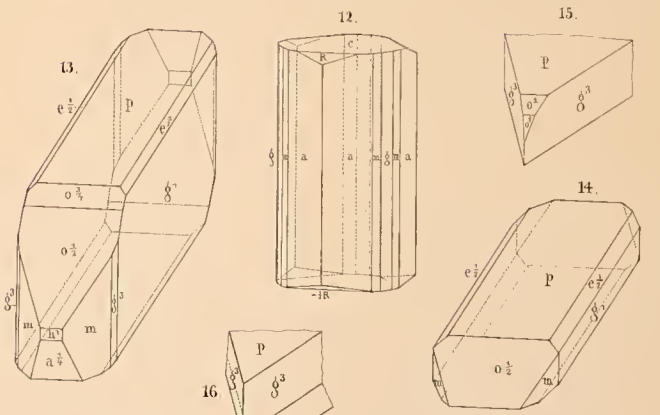
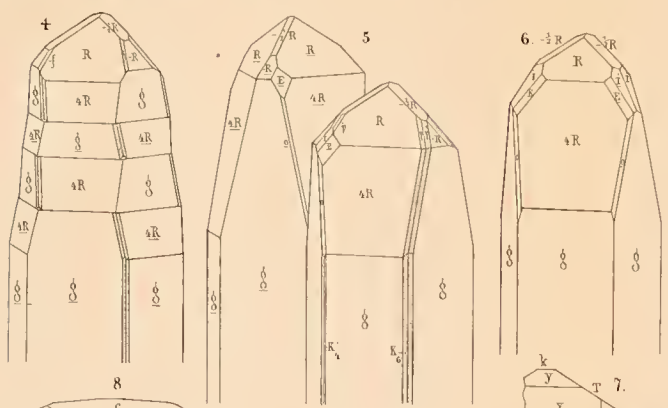
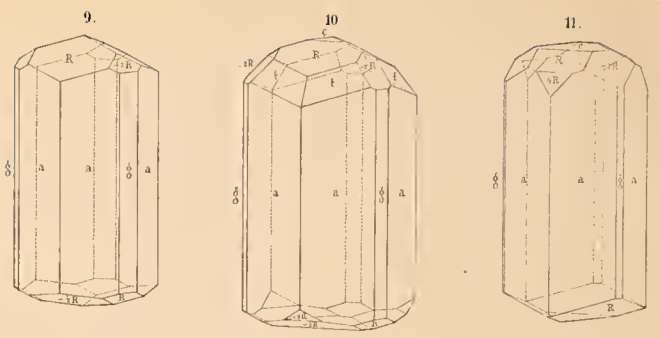
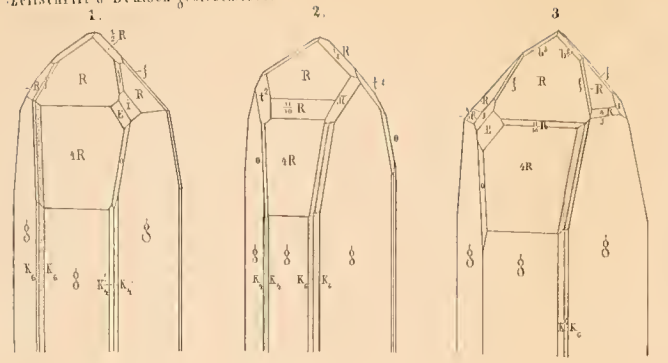
Erklärung der Abbildungen auf Tafel XIV. und XV.

- Fig. 1 – 6. Quarzkrystalle vom Collo (Grotta) di Palombaja, nahe der Punta di Cavoli. Fig. 1, mit den neuen Hemiskalenoëderflächen E , I , o . Fig. 2 mit den seltenen Flächen t_2 und π , sowie der neuen o . Die Krystalle 1 und 2 sind verschiedener Art, wie man aus der Lage von o erkennt. Fig. 3 zeigt die drei neuen Formen und das seltene Dihexaëder zweiter Ordnung ξ , sowie das Skalenoëder b^5 . Fig. 4 Zwilling aus Individuen gleicher Art gebildet, mit Drehung um 60° . Die Grenzen laufen horizontal. Fig. 5 Zwilling gleichfalls von Individuen derselben Art, an einander gewachsen. Das vordere Individuum zeigt die seltenen oberen Trapezflächen γ und γ^1 , welche sich zu einem Skalenoëder ergänzen. Fig. 6 Zwilling gebildet aus zwei Individuen verschiedener Art in gleicher Stellung. Die Flächen E , I und o ergänzen sich zu Skalenoëdern.
- Fig. 7. Feldspath, S. Piero, mit eingeschalteten Lamellen und Partien von Albit, an Perthit erinnernd.
- Fig. 8. Beryll, S. Piero, in schiefer, Fig. 8 a. in gerader Projection.
- Fig. 9 – 12. Turmaline, S. Piero, das antiloge (bei abnehmender Temperatur positiv elektrische) Ende nach oben gewandt, 9 ein grüner, 10, 11 und 12 rothe Krystalle.
- Fig. 13, 14, 15, 16. Petalit (Castor), S. Piero, nach DES CLOIZEAUX'S Angaben und Zeichnungen, neu construirt.
- Fig. 17. Sphen, S. Piero, gerade Projection.
- Fig. 18. Ilvait, Torre di Rio, mit allen bisher bekannten Flächen.
-



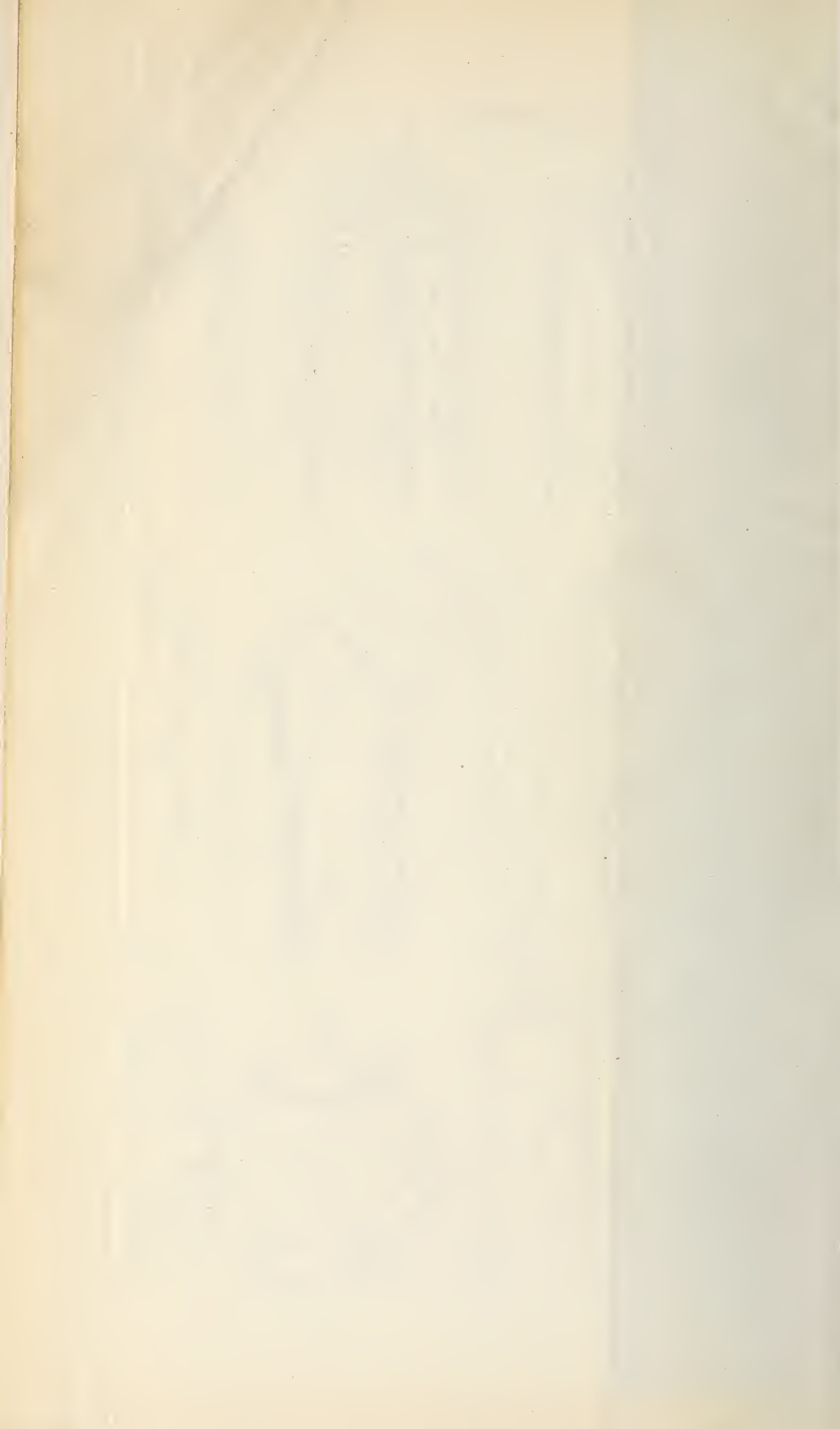
G. vom Rath del.

lith. Just. von A. Henry in Bonn.



V. von Rath del.

Lith. Just von A. Höpfer in Bonn



Stella Vita
J. Topi
Capo Castello
S. Miniceto
Capo Pero
Rialbano
Giar
Mar. d. Rio
Torre
Fico
Ortuno
Capo d'Arco
Terracina
Barbarossa
Esardo
Perle
Pal Marco
Capo Cetro

J. Palmajola

J. Cerboli

Monte Grofso

Capo della Vita

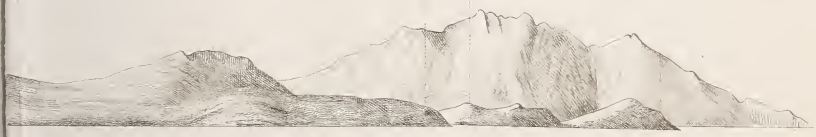
Punta di Acquarara

Monte Capanne
513 f. p. F.

Sigfso S. Ferdinando

Capo d'Isola

Capo S. Andrea



INSEL ELBA.

Maafsstab 1 : 172,800.

(Nach d. Karte v. Mittelitalien d. K. K. österr. Gen. Quartiersm. Stabes 86,400)



- Poggio al Turo
- Capo d'Arco
- Monte Calanota
1237 p. E.
- Monte d'Arco
- Monte Turo
Torre di Rio
- Insedi. Palmarola
- Marina di Rio
- Monastero
Rio Albano
- Monte Giove
- Vallerrigo
- Monte Serra
- Monte Trofio
- Capo della Vita
- Punta di Popanarica
Monte Gigante
3564 p. E.
- Sigheo S. Br. diano
Capo di Ruffalo
- Capo S. Andrea



G. vom Rath del.

Ansicht der Insel Elba, vom Castell zu Piombino.
 Entfernungen } Capo d. Vita 6 Migl. - Marina d. Rio 8 M. - Capo d'Arco 10 M. - Poggio Turo 13 1/3 M. -
 vom Castell } Capo d'Enfola 13 1/2 M. - Monte Capame 18 1/2 M. - Capo S. Andrea 16 1/2 M.

C. Isaac lit.